NICOLAI CABEI

FERRARIENSIS SOCIETATIS IESV

PHILOSOPHIA EXPERIMENTALIS,

SIVE

IN III. LIBRVM METEOROLOGICORVM ARISTOTELIS

COMMENTARIA, ET QVÆSTIONES.

TOMVS TERTIVS,

IN QVO

Præter alia, quæ dicuntur occasione textus

DISPVTATVR.

De Procella.
Motu circulari.
Motu Reflexionis.
Fulmine cælesti.
Fulmine Terrestri, siue sclopo, & bombarda, vbi de
Puluere tormentario.
Directione bombardæ.
Linea descripta à globo proiecto.
Sclopis strigaris.
Sclopis aere densato globum explodentibus.
Noua forma Bombardæ eadem vi, sed minori impensa &c.
De principiis Perspectiuæ.
De oculo, & quomodo fiat visio.
De Iride, Parelijs, & spectris quæ videntur in vaporibus.

ROMÆ, Sumptibus Iosephi Dondini. M.DC.LXXXVI.

SVPERIORVM PERMISSV.

...num quæ occasione textus in hoc ...rtio Tomo tractantur.

LIBR... VM TERTIVM METEOROLOGICORVM
...STOTELIS STAGIRITAE
Commentaria, & Quæstiones.

AD LECTOREM.

ADMONVIT me Aristotelis textus, subsistendum esse, aliquantulum, & nouam partitionem inchoandam. Iam enim satis opus excreuit. Quamuis non iniuria dubitetur ab auctoribus: vtrum hic incipiat tertius liber, an alibi. Ex vna enim parte videtur hæc tractatio continuari cum præcedentibus, & ex eo efficaciter videtur persuaderi; quia proposuerat ...o 55. præcedentis, se acturum de coruscatione, & tonitruo, ...ortice accenso, & turbine, & fulminibus. Cum igitur tra...em horum simul proposuerit, videtur contra rationem, quod ...rit librum antequam absoluerit tractationem propositam. ...multi dicunt ex illo Tex. 55. inchoandum esse tertium li... Ex altera parte, ex postremis verbis libri præcedentis vide...dicati, non fuisse separandam tractationem, de tonitru, & ...catione, à tractatione, de terræ motu, & ventis, cum hæc om...ant ab eadem causa materiali, nimirum à spiritibus. Alij ergo ...ant continuandum fuisse secundum librum, ad textum vsque 7. ...ius, vbi incipit agere de Area, & absoluitur quasi tractatio pro...posita. Sed tunc videretur nimis longus secundus, & tertius bre...uis.

Verum in ista controuersia non immorabor, illam enim nullius momenti iudico. Nam etiam secundus liber, à primo diuiditur ...andem incidat ...tex. 55 ... tractatione de ventis, quam proposuerat in pri...te absoluta tractatione de Aquis, quam inseruerat

rat quasi ex occasione ventorum. Siue ergo hæc diuisio facta sit ab Arist: siue ab aliquo alio; Constat diuidentem non magnopere laborasse, vt absoluerentur propositæ tractationes, ante quam liber clauderetur. Nec tam labores mecum, quo in loco terminandus sit secundus, & incoandus tertius, quam vt exactè discutiamus, quæ dicuntur, & doctrinam ipsam in apertum collocemus.

Liber quidem hic incolat, sed materia operis continuat, & eiusdem tractationis est opus, dum etiam illa quæ sequuntur, præsertim immediate ab halitibus calidis & siccis nascantur, sicut & præcedentia, quæ Philosophus appellat eiusdem segregationis quia eodem modo separantur à rebus, vi caloris vehementi attenuatis humidum.

Hic tibi lector, præter ea, quæ de fulmine cælesti sentimus, dabo illa etiam, quæ de fulmine terreno excogitata fuerunt ab addicta hominis in suam perniciem sæuitia sed ne totus fulminet liber, subduntur tractationes decoloratis apparentiis, & de iride, vt pace bello parta fruamur. Res sunt luce formatæ, sed obscurissimis inuoluta tenebris, dicam quid sentiam. Tu fruere & vale.

[A]RISTOTELIS [S]TAGIRITAE

METEOROLOGICORVM

LIBER TERTIVS.

TOMVS TERTIVS.

COMMENTVM

DMISSA divisione huius libri, vt ita dicam, materiali primo loco Arist. ostendit, terum colligendo doctrinam supra traditam, de & coruscatione, quomodo ex illo seu exhalasicca, illa mmantem ncurrant. fit illa exha eq; eữ diui inulis, quæ atur in mani non magnos, collectiones fit ab inuicem, aliquod inter allū; secundū vt partes non sent immobiles, eodem in loco, sed mouentur, & discurrant; quod Aristoteles dicit, vt perflant; tertiū quod sit materia tenuis & subtilis, quæ si accendatur, fa... atria adsint, fit toni- truu & coruscatio, modo supra explicato.

b Contra vero, si non ita per modica, & interpolata interualla, sed confertim & non tota simul secernatur exhalatio, & non fuerit ita tenuis, sed crassior, aliquando fit ventus ille impetuosus, qui dicitur procella, quæ procella est valde violenta. Reddit autem Aristoteles rationem huius violentiæ, & dicit oriri ex celeri secretione; sed ista ratio multis adeo videtur obscura, vt dicant Aristotelem non afferre causam huius violentiæ, quam ipsi conantur afferre. Videtur tamen mihi per se patens, & ... ani ... sta, cum enim ventus non sit mouens immotum, sed sit mouens motum, quod tantum mouet, quantum mouetur, celerius, & consequenter im- pe-

Procella quid sit & cur violenta.

Ventus est mouens motum.

TEXTVS I.

D*E residuis autem dicamus operibus segregationis huius, inducto iam modo dicentes. Spiritus enim hic cum segregatur, per modica quidem, & sparsim diffunditur, & sæpe fit, & perflat, & tenuiorum partium existens, Tonitrua facit, & coruscationes. Si*

Lib. Met. T... [te]xt. ...

petuosius mouebit, ille spiritus, quo celerius ipse mouetur, & ita dum celeriter secernitur, necessario mouebitur maxima velocitate. ergo eadem etiam aliam mouebit: nec videtur mihi planior, aut magis proxima causa posse inquiri. Cur enim procella tam celeriter mouet? Quia celeriter ille spiritus mouetur, hoc est secernitur. nec enim alia ratione mouetur, nisi dum secernitur. Quod autem habeat illã vim, quia potest aliquid habere vim ad motum maiorem, etiam ante quam incipiat motum, id prouenit ex alio capite, quia spiritus procellosus est magis impetuosus, alio, & celerius accenditur. sed hoc tandem est velociter segregari.

Imbres & pluuia vehementes.

c Explicat quod dixerat de procella exemplo pluuiæ. sicut si incipiant concrescere nubes, & vapor humidus cohæat, continuato cursu, fiunt imbres, & pluuiæ vehementes. vbi enim incipiant infrigidari nubes, & densari in aquam; illa condensata infrigidat sequentem, & hæc aliam, & sic est vna causa infrigidationis alterius, ex quo fiũt effusi imbres. ita etiam se posse, vt vna pars exhalationis, quæ incipit separari, accendatur, & hæc separet, & accendat sequentẽ, & hæc aliam, & sic grandescit procella. cum igitur ambo, & pluuia, & procella, in nube potentia existat, id est, in nube sit materia, ex qua vtraque fit: vbi secundum aliquam partem, illud quod erat in potentia, cœperit reduci ad actum, reliquæ partes cõsequuntur: illæ enim iam reductæ ad actum, adiuuant alias. difficilius enim est incipere, sed cum factum fuerit principium, & cum cœpta erit secretio, facile est incrementum fieri.

Difficilius est incoare, quã perficere.

Si autem totus simul, & spissior, minus autem excretus fuerit tenuis, Procella ventus fit. quapropter & violentus. celeritas enim excretionis facit fortitudinem. Quando igitur consequetur multa & continua excretio, eodem fit modo, quemadmodum cum iterum in contrarium mouetur: tunc enim pluuia, & aquæ fit multitudo. Existunt igitur ambo hæc potentia secundum materiam. Cum autem principium factum fuerit potentiæ cuiuscunque, consequitur quod coexcernitur ex materia, cuiuscunque fuerit multitudo inexistens amplior, amplius. & fit hoc quidem Imber, illud autem alterius exhalationis procella.

QVAESTO VNICA.

Quid sit procella, & quæ sint eius causæ. & de vera, materia, & forma physica rerum sublunarium.

Procella de genere ventorum.

QVamuis tractatio de procella, cum ventorum tractatione videretur coniungenda, quia & procella, & turbo, seu tiphon; & prester videantur de genere ventorum; tamen, tum quia Aristoteles hic examinat ista; tum quia magis ad fulmen accedunt, quam ad ventum, ideo hic cum fulminibus explicanda sunt ista.

Non puto ego cuiuscunque venti impetum procellæ nomen sortiri ventorum enim flatus, vt vehementissimi sint, non puto excedere venti nomen. procellam ergo dixerim subitã, & repentinam flatus irruptionem, quæ & de repente oriatur, & statim desinat. eorum enim generatio, & natura, ex communi sensu, longe recedere iudicatur à communi ventorum natura. & vt mox dicam, ad fulminum speciem propius accedere videntur quam ad ventum, vt igitur hoc melius intelligatur.

Accedere ad fulmen.

Supponendum est, vti sæpe dictum est alibi,

...sertim lit... o 1.tex.18.ex qua-
...lunari, v... aloris, dum resol-
...porare spi... tum. & halitum
...tus tam s... e cōmemorat Ari-
... quælibet res, vt ibi
...um enim ... constet proprie ex
...ensum est ... unt vera rerum ele-
...arte; quæ ... et spiritosa, viuida,
...ex parte scili... firma, consistenti, &
...lis; ex alia ...
...ientes, quas par... tes spagirici, rerum
...um, vt ita dixerim, anatomici, vo-
...piritum, & corpus, seu partem fixā,
...latilem, re vera in qualibet re du-
...st ista pars, vt ex resolutione, & dis-
...one rerum constat. videmus enim
...a corrumpi, et omnia composita
...ui per hoc, quod vna pars fumida,
...lis, et tenuis euaporet, et abeat in
..., et remaneat pars cinerea, corpu-
..., terrea, iacens, et si fixam illam et
...lētam velles esse materiam, non erit
...m materia, vulgarium peripatetico.
... erit tamen fortasse materia magis
...ca, et vere principium materiale
...um rerum; etiamsi enim ista pars
...rialis esset physice eiusdē rationis in
...ous sublunaribus, quod fortasse
... verum iudicabūt multi, in vno quo-
...amen rerum genere, proprium
...agnoscunt alij multi, quæ fixa, non
...urantur, nec ex vno in aliud genus
...ne. Re tamen vera, non solum
...ysice possumus abstrahere com-
... rationem ab omnibus his parti-
...s, in qua conueniant omnia fixa,
...tionem constituamus materiam
...omnium sublunarium, quæ erit
...teria prima: sed etiam physice,
...us philosophantur, vocant mate-
...imam, fixum vniuersale, primum,
...erminatum, ex quo alia particu-
...terminantur, et ex quo sumenda
...teria medicinę vniuersalis, ad quā
...endam, Vt requiritur hoc fixum
...sale, et indeterminatum, eiusdem
... rationis, requiritur volatile, vt re-
...eat medicina vniuersalis, pro omni
... genere. si enim sumatur determi-
...tum, ad aliquam particularem naturā,
... fieret medicina vniuersalis, sed, ad
... particulares. ex quo vides quā
... decipiantur, qui vel ex metallis,
... vel ex vegetabilibus, aut animalium
... partibus ... sumunt sui operis, hęc
... ... determinata. qua-

Tom. 3.

te tu, si sapis, illud vniuersale, illud pri-
mum, illud ex quo fiunt omnia, et in quod
omnia resoluentur, assume; et dum tibi ali-
quis determinatum ens proponit, impo-
storum agnosce, seu errorem.

Dico igitur veram materiam primam physicam, non metaphysicam, id est non considerando rationem aliquam abstractam per intellectum, in qua conueniant omnes materiæ, vt puto esse materiam primam, quam ponit Aristoteles, principium rerum physicarum: sicut enim forma, quæ est alterum principium, est ratio quædam metaphysica, abstracta per intellectum ab omnibus formis physicis, inter se diuersis, in qua ratione metaphysica omnes formæ conueniunt; ita etiam ratio materiæ, est ratio metaphysica, in qua materiæ omnes physicæ, inter se diuersæ, conueniunt. certe aliunde debet probari. esse verum ens physicum illud, quod respondet conceptui metaphysico materię in abstracto: sed veram materiam primam physicam dico esse partem rerū sublunarium fixam, corpulentam, et consistentem, quæ ita est fixa, vt nihil iam habeat in se, quod auolare possit in fumū et spiritum, et nihil, quod vlla ratione possit attenuari, et attenuatum ab illa separari; et remaneret, si separarentur totaliter, quæcunque spiritosa sunt, et fumida, seu exhalabilia, quam si noueris separare, vel inuenire, habebis veram materiam primam, quam quærunt philosophi. *Materia prima metaphysica.*

Probo quod hæc sit vera materia prima: hæc enim pars physica, est verum subiectum primum, ex quo fit aliquid, cum insit, et si quid corrumpitur, et compositum dissoluitur, in hoc abibit vltimo, nec poterit amplius dissolui aliquid, quia nihil est, quod amplius separetur; quæ est definitio Aristotelis materiæ primæ. ex hac enim parte fixa, fiunt omnia corpora composita, et hæc vere omnibus inexistit, et dum aliquid corrumpitur, auferendo partem spiritosam, si totaliter exterminetur, quid quid vsquam est spiritosi, hæc tandem vltimo remanebit; et quia de se hæc est indeterminata, et apta coniungi cum quolibet spiritu, ideo dicitur subiectum, quia vere sustentat, non sustentatione illa metaphysica, sed vera physica, et reali continentia, dat enim spiritosis illis partibus, ex sua natura, va- *Definitio materiæ primæ.*

 pidis,

pidis, & in constantibus, consistentiam, & hypostasim, & detinet illos spiritus, ne diffugiant; est autem pura potentia. quia si loquamur de illo primo fixo indeterminato, de se nihil est, determinate, hoc est non est ullum ens determinatum, ex illis entibus componentibus vniversū, nec est corpus minerale, nec metallicum, nec vegetabile, nec sensitiuum: sed est aptum fieri omnia; si enim cum illo fixo coniungatur spiritus metallicus, fit metallum; si coniungatur spiritus vegetabilis, cum omnibus præreqnisitis, vt possit coniungi, quæ sūt veræ dispositiones physicæ, fit vegetabile & sic cætera fiunt ex hac, quare de se, illud fixum est potentia omnia, & actu nihil horum, quæ est vera ratio materiæ; & hunc puto verum, & proprium sensum Aristotelis, quem ipse desumpsit ex antiquioribus, & sapientissimis philosophis, qui videns ex suis scriptis, non sufficienter suum sensum explicari; libros inscripsit de physico auditu; vt discipuli intelligerent, aliquid audiendum, quod scripta non dicerent.

Verus sensus Aristotelis de materia prima.

Verū quidē est, quod, vbi hoc fixū primū & prima hæc materia si daretur fuerit coniuncta, cum aliquo spiritu determinato, & volatili, vix contingere potest, vt iterū omnino separetur, & reducatur ad puram potentiam indeterminatam. & sicuti puto forte dari hoc primum ens, & hanc primā materiam in subluoaribus, illis permixtā & illa componentem; ita puto vix, ac fortasse, nec vix quidem posse contingere, vt arte separetur à rebus iam compositis hoc primum ens, & hæc prima materia. quamuis re vera in illis esset, ita vt remaneat omnino priuata omni forma, seu omni spiritu, & indeterminata, & apta omnia recipere.

Materia prima non potest separari.

Specialiter autem, non puto posse fieri transitum ab vno, ad aliud genus rerum. Videntur autem periciores distinguere tria rerum genera, mineralium, metallicorum, & vegetabilium, seu viuentium, nec fit transitus ab vno ad aliud genus, & affirmant nihil vnquam metallicum, fieri vegetabile, nec è contra: quia vbi materia habet sibi coniunctos, & copulatos spiritus metallicos, nunquam illos omnino dimittit, vt accipiat vegetabiles, quos non potest recipere, nisi illis dimissis, & è contra. Et hinc est, quod obseruant, nihil esse aptum ad nutriendum animal, nisi prius habuerit aliquam vitam; hoc est nisi fuerit de genere vegetabilium; aurum enim, & metalla non nutriunt, quid quid sibi persuadeant minus periti medici. datur quidem ægrotis vtiliter, vt vel calor ille febrilis igneus circa illam materiam se extrcat & interim non destruat partes vegetabiles animalis vel ad diluendas obstructiones, vel ad alios fines; cæterum non nutriunt metalla.

Non fit transitus ab vno in aliud genus.

Tria genera rerum sublunarium.

Metalla non nutriunt.

Similiter inepte sumuntur succi herbarum, aut cineres illarum ad conficiendam medicinam pro metallis, & vbi sentis recipiendam herbam lunariam, aut similia, nisi sint enigmata, imposturam agnosce: nec enim vegetabilia transeunt ad regnū metallicum, nec potes purgare lepram metallorum, per succos herbarum. sed de istis satis. Hæc poro materia ingenerabilis est, & incorruptibilis omnino, quia nec potest de nouo produci, nec producta vnquam destruitur; & si ab vno separetur volatili, cum alio coniungitur.

Medicina metallorum non fit ex herbis.

Forma vero physica est ille spiritus vapidus, & subtilis, ille enim est, qui dat rei vnicuique determinatum esse. ideo enim res est talis, quia tali spiritu animatur. ab isto est vis actiua, tanta, & talis; & sicuti diuersitas harum rerum sublunarium prouenit à diuersis istis spiritibus, qui rebus inditi sunt; ita diuersitas facultatum, proprietatum, operationum, virtutum, ab iisdem prodit. Hic vero verus actus est, hæc vera forma, non metaphysica, mente concepta ratio, sed physicum principium facultatum. quod Aristoteles formam nominauit. sicuti autem vnius cuiusque natura diuersa est, ita diuersi sūt isti spiritus, & à materia cui coniunguntur potius retardatur illorum vis, & temperatur, quia enim materia determinatam quantitatem horum spirituum sibi vnit, determinatam etiam habet vim agendi quoad quantitatem, & qualitatem. Cæterum etiam separati à materia, eandem retinent vim actiuam quoad aliqua; vt eandem retinent naturam; plerasque, tamen operationes, non habent, nisi dum sunt coniuncti cum materia; tum quia non habent determinatam positionem, nec applicationem; tum quia determinatur à subiecto horum copia, vel multitudo: vnde non habent determinatam efficaciam, quæ tantam requirit copiam simul vnitam, & talem configurationem,

Spiritus est forma rerū.

Vis formæ pendet à materia.

nec

min ... amconsistentiam,
ni a ... licatio ad agen-

han ... formam, cum ma-
, non ... est modus aliquis,
s cui ... s est partes ad glu-
homi ... itatis proprium est
i, & att ... uari, ideo attenua-
pacti diss ... luto vinculo, partes
arantur, & hæc est vera rerum,
corruptio, quod si humiditas
mpacta, & coagmentata, vel
n possit attenuari, redditur res
ibilis, vel difficilis corruptio-

m ex hoc toto discursu, alias
to constat, ex rebus in terra cō-
s dum calore dissoluuntur, atte-
orum humido; auolare particu-
osas, subtiles, & tenues, sed ma-
tiuitatis, & mobilitatis, & ex sin-
bus auolare diuersos spiritus, sem.
en efficaces, & viuidos. sunt enim
tes spiritosæ, quæ rerum pariunt
atem. materia vero, & pars illa
n dat diuersitatem tantā ex se so-
quatenus aliquas adhuc retinet
spiritosas, & actuales. Aliqui ta-
nt spiritus impetuosiores, aliqui
ores, aliis. Ascendunt autem, vt
uiores aere communi; donec of-
regionem nubilosam frigidam,
ribus plenam. quia autem ex vna
cillime mou entur, ex altera ma-
nt actiuitatis, vbi offenderint non
igus, sed vapores in nubem coa-
asi repercussa, obiecto obijce, re-
ant: & si quid em fuerit simul col-
agna illorum copia, vel forte con.
vt colligatur; impetu simul facto,
m feruntur, et fit hæc, quæ voca-
ocella.
igitur procell a spiritosa substantia
oribus repulsa, et toto impetu deor-
delata; cuius etiam impetus auge-

tur, si casu contingat, vt pars illius aliqua accendatur; dum enim spiritus rapidus, & vehemens à resolutis corporibus separatur, ascendit, & quo maiori impetu sursum fertur, eo vehementius deorsum conuertitur, si à vaporibus repellatur. Differt autem à communi vento, quia ventus non deorsum fertur, sed in transuersum; nec subito, nec repentino motu per se incitatur; sed sensim agitur in talem partem; re tamen vera, vt loquitur philosophus, & venti, & tonitrua, & procellæ, & fulmina, sunt segregationis eiusdē, hoc est ex materia eadem, à corporibus segregata eodem modo, nimirum ex parte subtili, spiritosa, & vapida rerum, & differunt secundum magis, & minus.

Obseruat autem Aristoteles duo, quæ etiam in textu sunt notata, & maxime naturam procellæ explicant. Alterum est subitum esse, & repenti num istum motum, quem deorsum concipiunt spiritus, ex quo sequitur, vt secum deferat partes etiam crassiores aliorum halituum, sibi admixtas, quibus per tempus non licet separari; ex quo sequitur, vt augeatur eius impetus. sicut enim, quo substantia spiritosior est, & magis tenuis, eo magis est apta ad motum concipiendum, in quamcunque partem; ita minus est apta concipere impetum, & celerius retrocedit, & abigitur; vt videmus accidere in plumis, quæ, quo facilius exsufflatur, eo facilius abigitur. ille ergo partes crassiores, quæ deferuntur à spiritosis, impetu motus, augent procellæ efficaciam, & sunt veluti cuneus seu globus bombardæ. Alterum est, non totum illum spiritum, ex quo procella consurgit, semper esse simul collectum, dum motus deorsum incipitur, sed in via illi se se partes adiungere, & incitationem augere, in quoad ventorum naturam accedit procella. & hæc est procellæ natura, pro ve à preste, vel riphone distinguitur; de quo mox in sequenti,

Motus procella cur vehemens

Lib. Meteor. Tom. 3.

C O M M E N T V M,

A Procella ad tiphonum transit, cuius non dissimilis est generatio; est autem tipho, seu vortex ventus turbinatim incitatus, cum spiritus, ex nubibus extrusus, turbinatim deorsum fertur, & vero etiam reflectitur.

Tiphonis productio

Explicat autem hoc exemplo sensibili, quod quotidie oculis vsurpamus. Si enim ventus ex ampliori, in angustum cogatur locum, vel ad aliquod offendat obstaculum, necessario, vt bene, & satis clare explicat Aristoteles, dum illæ partes non possunt recta tendere, ad quam partem cursum incitatum habebant; vel loci angustia præpeditæ, offendiculo repulsæ sunt; & tamē quæ vrgēt à tergo, partes, nō cessant impellere præcedentes. & illæ ipsæ iā concepto impetu concitatæ, qua data via mouentur, & dum recta non possunt pergere, ad latus feruntur, vt declinent impetum, à tergo prementium, vim sequuntur, & dum semper nouis vrgentur stimulis, & nouæ superueniunt partes, quę præcedentes impellunt, cursum reflectere coguntur, & circulum efficiunt. Hoc vt dixi quotidie videmus in triuijs, vento ad parietes, aut angiporrus delato; videmus enim turbinatim in gyrum puluerē, & paleas concitari.

Motus turbinatim incitatus.

Quod autem hic dicit, omnem motum, cuius est vna latio, esse circularem; non est absolute vsquequaque verum. si enim ille vnus est motus, qui vno continuato tempore fit, non interrupto; vnus inquā physicè; quicquid sit de metaphysica ratione. motus reflexus, vtrum cōtinuetur cum directo, est quæstio valde solemnis; an scilicet detur quies in puncto reflexionis. quod si nō datur, non probabit esse duos physice motus, directum, & reflexum. deinde si mouetur mobile eliptice, vel spiraliter, vel alia linea curua, etiam regulari, mouebitur vnico motu, eodem modo, & tamen nō erit motus circularis. Sed quid quid sit de hoc; ex eo, quod pars pulsa à tergo, & repercussa à frōte cogatur deflectere ad latus, non videtur sequi reuerti in gyrum, etiam si continuo à tergo noua pars pręcedentem impellat, vt videmus turbinatim, & in gyrum puluerem, & paleas agitari. sed debet, vt fiat talis motus, præter primum obstaculum, quod reflectit ad latus, aliud esse, quod illi ad angulos rectos accurrat directe impellenti, vel fere ad angulos rectos, aut angulo conuenienti.

Dictū Aristotelis limitatur.

Hoc idem in vento, seu procella è nubibus erumpente contingit aliquando: ille enim spiritus, qui ex nube secernitur, & motum aliquo modo transuersalem aripe-

TEXTVS II.

QVando autem qui excernitur spiritus, ille qui in nube, alterum contra percusserit sic, vt quando ex amplo in angustum vi fertur ventus in portis, aut vijs (accidit enim sæpe in talibus, repulsa prima parte fluentis corporis, propterea quòd non cedit, aut propter angustiam, aut propter reflationem, circulum, & vertiginem fieri spiritus: hic enim in anterius prohibet procedere, ille autem à tergo impellit: quare compellitur in latus. quà non prohibetur ferri. & sic semper contiguum, donec vtique vnum fiat. hoc autem est circulus. cuius enim est vna latio figura, hanc necesse est circulum esse) super terram vtique propter hoc fiunt vertigines. & in nubibus similiter secundum principium. Veruntamen. sicut quando procella fit, semper nubes excernitur. & fit continuus ventus; sic hic semper continuum sequitur nubis. Propter spissitudinem autem non potens excerni spiritus ex nube, vertitur quidem circulariter primò propter dictam causam, deorsum autem fertur, quia semper nubes inspissantur, quà excidit calidum. Vocatur autem, si incolorata fuerit hæc passio, Vortex, ventus existens, velut Procella inconcocta.

ad l[illegible] ... ra nubis, & iterũ
don[illegible] ... inc inde repereu-
agit[illegible] ... ,& sic fit vortex,
istor[illegible] ... s quod illa passió
sicinc[illegible] ... olorata, hoc est ita
[illegible] ... men & colorem,
[illegible] ... ex aliquando enim
[illegible] ... otu, & ex qualitate
[illegible] ... ura inflammetur; &
sortitur nomen. Optime dicit
esse eiusdem rationis & naturæ
ella, nisi quod materia est in-
Inconcoctum autem est, vt di-
narto huius, quod est permixtũ
do non digesto, nec incorpora-

to cum reliquo sicco, concoctio enim est digestio humidi & sicci, cum tam humidum, quam siccum, quod misceri non potest, separatur & secernitur, & quæ misceri possunt vniuntur; vt videmus in nutritione animalis, in qua per digestionem, miscibilia vniuntur, & non miscibilia secernuntur, & dicuntur excrementa. quia ergo tam procella quam vortex, est spiritus ex nube egrediens, differunt quia vortex exit, quasi vestitus ipsa nube, & tamen humiditas illa nubis non est compacta, coagmentata cum illo spiritu, ideo dicitur crudum quid, & indigestum, & ex hoc fit etiam, vt postea dicam, vt facilius in gyrum concitetur.

COMMENTVM

licata natura vorticis & procel-
; & in quo conueniant, in quo
: explicat quibus in locis, &
bus ista accidant. Dicit ergo,
locis Borealibus, & niuosis non
rtices, aut
;& reddit
n; quia
iones fiũe
calido, et
ominante
orea, &
inguntur
tus cali-
& ita ex-
: istæ paf-
suo prin.
ed hæc ra-
s mihi ha-
bitationes.
, est, quia
Aristoteles
passiones esse
genere vento-
m; si ergo non
in hyeme,
quia à frigore ex-
[illegible] illarum
materia, neque
[illegible] , qui
[illegible]

teria calida, & sicca: at sentimus in hyeme maximos ventorum impetus: ergo ratio nihil concludit. respondeo tamen extingui spiritus procellosos, et vorticosos: nec enim ex quolibet spiritu fit vortex, et procella: sed ex tali spiritu, sic ipso moueri, et incenduce accedi, vt impetum faciat: et potius sunt de genere fulminum, quam ventorum. *Solutio.*

Altera dubitatio est, quia dicit glacialis, et niuoso tempore, dominari humidum; vt ostendat vtrãque qualitatem contrariam caloti, et siccitati vigere illo tempore, sed glaciali tempore, et vbi etiam niues dominantur, seu durant, videtur sæpe tẽpestas sicca præualere. respõdeo nihilominus etiam glaciali tẽpore *Altera dubitatio.* *Solutio.*

TEXTVS III.

Borealibus autem non fit Vortex, neque
niuosis existentibus procella. propterea,
quod omnia hæc flatus sunt: flatus autem
est sicca, & calida exhalatio. Gelu igitur, &
frigus, propterea quod dominantur, extin-
guunt mox quod adhuc fit principium. Quod
autem dominentur, palam est. neque enim
vtique esset niuositas, neque borealia humida.
hoc enim accidit esse, dominante frigiditate.
Fit igitur Vortex, quando quæ fit procella
non possit excerni à nube. Est autem propter
repulsionem gyrationis, cum ad terram fera-
tur circumuolutio, simul deducens nubem,
non potens absolui. Quã autem secundum
directum efflat, hâc spiritus mouet. & circu-
lari motu vertit, & sursum fert, cuicunque
inciderit vim inferens. Cum autem detractus
ignitus fuerit: hoc autem est, cum tenuior
spiritus fiat, vocatur accensus Turbo. com-
cendit enim aerem, ignitione coinquinans.

pore posse dici dominari humidum, quia vere glacies extrahit humidum. si enim fit via, in qua terra sit maxime in hyeme exsiccata, fere ad puluerem vsque, si superueniat glacies vehemens, et postea soluatur glacies à radijs solis, apparebit via lutulenta, vt obseruaui ipse sæpe. ergo glacies educit humiditatem,

Glacies extrahit humidum.

Quando fiat vortex

d Explicat iam hæc clarius, quando, et quomodo fiat vortex, et dicit fieri eodem modo, quo fit procella, cum scilicet separatur à nube spiritus, sed quia infra se, quod non accidit in procella, inuenit nubem densatam, illam non scindit, sed secum defert, et spiritus ille, quasi illa nube vestitus, descendit: et quia coercetur illa circumuestiente nube, intra illam rotatur, et gyrat, et quamuis deorsum feratur, et quasi recta descendat, tamen intra illam nubem circumuoluitur, et vbi ad terram applicuerit, rapit sursum reflexus, magno impetu, ea in quæ incidit. si vero contingat illud, quod detractum est à nube, et spiritum, qui descendit, vel propter tenuitatem, vel propter peculiarem naturam, facile accendi; si ignem ex motu vel ex alio concipiat, iam vocatur accensus turbo, et iam est coloratus. quamuis etiam aliquando tetrum, et obscurum referat colorem, nulla facta ignitione, ex sola densitate nubis vestientis, et opacitate spiritus. Cur vero illa accensio colorem pariat, quæstionem habet particularem, quæ patebit ex dicendis infra de coloribus.

Turbo accensus coloratus.

QVAESTIO I.

De Vortice, seu tiphone.

EX simili causa, ex qua oritur procella, nascitur etiam vortex, seu tipho: sunt enim isti omnes effectus spirituum, hoc est halituum spiritosorum. isti enim spiritus, & facillime, & impetuosissime mouentur. si ergo ex supariori parte nubis contingat separari spiritum, viuidum, & efficacem, & deorsum protrudi; dum autem fertur deorsum, offendat aliquos obstantes vapores: primo hinc inde repellitur, & ad varias se conuertit partes, vt offendicula vitet, dumque hoc præstat, motum concipit gyrationis, & vertiginis, & tali concepta vertigine, turbinatim deorsum fertur, dum spiritus ille pulsus et repulsus à lateribus nubis in transuersum moueri non potest, impellit autem ad inferiorem partem nubis, et vapores non scindit, sed secum defert; ea fere ratione, qua, si quis manu impelleret in vellum leuiter appēsum, non scinderet vellū, sed illo manum quasi vello vestitam protenderet. sic spiritus ille, nube vestitus, et quasi coercitus, ne diffluat, descendit. Sic fiunt turbines, seu tiphones.

Motus vertiginis in Vortice.

Sicut autem spiritus ille nube inclusus turbinatim ad terram vsque propagatur, ita vbi ad terras, vel ad aquas maris deuenerit, repellitur, et resilit eodem impetu, et secum obuia quæque abripit, et violenter etiam grauiora attollit, et in aquis naues, turbinatim prius incitatas, mergit, vt videmus in terris abripere etiam puluerem, et paleas. et quamuis turbinosus ille flatus, quo in triuio attollitur puluis turbinatim, nō sit tipho, illa est tamē tiphonis imago, quam induxit Aristoteles ad explicandam vorticis naturā, verus autem vortex naues contorquet, saxa, et ædificia conuellit, annosas quercus, et siluas eradicat; et vidi ego ingentes arbores contortas, ac si tenuissima esset virgula; et mea ætate bis vidi immensam arborum stragem, à tiphone, vt arbitror, factam; nec enim vno consistit loco, sed verticosus ille impetus longa excurrit via, et in terra, omnia euellit, in mari aquas absorbet, vt iam non vapor tenuis, sed fumus densus, et obscurus videatur.

Vortices eur sursum arripiant res.

Typhonis prodigiosa vires.

Hactenus spiritus ille insano quidem im-

ondu ... tamen accensus
on eg ... vsquequaque ex-
, tam ... m enim non ha-
extin ... us; si vero mani-
; vel ... tius si materia sit
mmat ... io se loce prodat,
fulmi ... is naturam acce-
... ptester ... de quo cecinit Lu-

... interdu[m] ... vis missa sine igne
... em in spatio longoque meatu.
em huiusmodi rem, spiritum
suppono semper esse substan-
ani, & euanescentem; sæpe
etiam in turbine, spiritus ille
est crasso aliquo fumo. certe
à quo circumuestitur vortex,
ar, & diffluat, crassus est, &
quod si intus spiritus accenda-
porem circumuestientem, dum
r lumen, ostentat & colorem,
nclusa facula. hinc aliquando
s præcipitatur, & pendula ma-
columna nubis. sic ille: *An-*
... elo, tamquam demissa columna.
ritus inclusus vehementius fu-
poris cortice coercitus. quod
ur illa columna, & ad aliquem
certam illi affert perniciem.
aliqui remed ... um promptum
enti columnæ, spiritu illo fu-
dæ, aspergere scilicet acetum,
igiditate sua ... extinguat ignem,
iritus ille er... e frigidior aceto;
elius ignem extinguit, quam
tamen non solum non refugit
reuellit, & exsorbet. sed ace-
rimonia, & incidendi faculta-
um forte corticem rescindit,
spiritus expiret, & spiritum
tat. est ergo specialis hæc aceti
via, qua omnia dissoluit, &
, non communis effectus frigidi-
d suspicor hoc remediũ aceti ali-
quidem prodesse, at non fortas-
et; quia ille spiritus, licet sit sem-
dem modo incitatus, non tamẽ erit
ex eadẽ materia eductus, aliquan-
x peculiari sua natura aceto dissol-
... Meliori autem remedio
... nautæ. vt omittam superstitiosũ,
... aliqui digladiando con-
... culro, cui manubrium sit ni-
... venatur explo-
... bo instructas con-

ta tiphonem, quasi contra certissimum hostem; tum quia globus & impetus ille vaporem illum dilacerat, & spiritus ille soluto carcere, exspirat: tũ etiam, quia motus ille aeris vehemens repellit toto impetu aerem, & pestem alio auertit; dũ enim pendet columna illa minax, bombarda impetu aerem propellendo abigit procul.

Aliqui, catholicorum consuetudinem, pulsandi ex sacris turribus campanas, imminente tempestate, ad physicam virtutem reuocare contendunt, quod mihi non placet, & totum religionis negotium esse credo. & pietatis, non physicæ efficaciæ; vt in explosione bombardæ. Non mouet aerem sonus; iste enim non impellit aerem, nec exsufflat, sed tremere, & fluctuare in se facit. alioquin pulsante magna campana ventum sentiremus, vt fusius probaui in præcedenti libro. textu 55. vbi pluribus ostendi, quam commotionem, & motum faciat in aere sonus. qui non est motus exsufflationis, vt explosio bombardæ propellit aerem, & ad explosionem illius tremunt fenestræ & aperiuntur, non vero ad sonum campanæ præcisè. ergo bombarda exsufflare potest, & propellendo aerem, abigere turbinem, & tempestatem, non sonus campanarum. quo tremit aer, non pellitur, & concutitur solum in se ipso aer ex sono.

Campanarum sonus contra tempestates.

Sonus non depellit aerem.

Vis ergo campanarum, ad tempestates abigendas non est ex commotione aeris, per sonum excitata, quia sonus non commouet aerem propellendo, sed est ex speciali benedictione, & supplicatione Ecclesiæ, quæ in campanarum benedictione, Deum precatur, & dum pietas fidelium sono illo excitatur, precantur Deũ, vt alio auertat fulminum iras, & vt pia eius misericordia dignetur audire voces Ecclesiæ, & fidelium, illo sono supplicantium. vt malos abigat Dæmones, qui hominum inuidentes fælicitati, sæpe istas excitant, & inducunt strages, neque enim errorem sapit, si dicamus malos dæmones, nonnunquam commouere has pestes.

QVÆ-

QVAESTIO II.

De motu circulari, & eius causa. quid sit, & cur fiat à natura. vbi etiam de causa motus recti.

DVm hic Aristoteles tiphonis motũ circularem ponit, ex repercussione ad latera nubis; placet non nihil digredi, vt quædam, quæ mihi occurrunt de motu circulari, & etiam recto, & de repercussione, seu reflexione motus, hic inseram, quod fortasse non iniucundum lectori accidet. & vt à motu circulari incipiam, de quo non est lenis disputatio hoc præsertim tempore, quo isti terræ circumlatores, vel in ipsam terram vertiginem aspirant.

Motus res est imperfectissima.

Supponendum mihi videtur, motum esse entium imperfectissimum. si tamen ens est, distinctum à subiecto, & termino quod ego prorsus negau in physicis, nihil enim in rebus ponendũ iudicaui quod rationum vi non conuincatur adesse, vel ex illo principio; non sunt multiplicanda entiã sine necessitate: & affirmanti aliquid adesse, incumbit onus probandi, non neganti: si ergo vis rationum, conuincat motum esse aliquid plusquam ratione distinctum, à subiecto, & termino, non debeo id asserere. Quod si dicas probari per hoc, quod remanet subiectum, & terminus, & non remanet motus, ergo distinguitur ab illis, cum separetur, remanente vno, & non alio: Respondeo hoc nihil probare, non remanet enim ratione alicuius extrinseci, non ratione intrinseci ablati. si quis enim mihi sit ex parte dextera, ego sum illi sinister; si recedat, non sum amplius sinister: ergo ratio sinistri aduenit mihi, & recedit, & tamẽ nemo, quod sciam, hactenus dixit, esse aliquid superadditum, sed omnes fatentur esse denominationem extrinsecam, quæ, posita forma, & ablata, tribuitur, vel non tribuitur rebus. sic etiam motus, modo dicetur subiecto adesse, modo non, & tamen non sequetur motum esse aliquid distinctum. sed de hoc alias.

Motus non est aliquid distinctum

Mutationẽ non est aliquid intrinseco.

Motus est primũ esse rei.

Illud ergo, quod superadditur, non est nisi connotatio primi esse termini, & antea non fuisse; primum enim esse rei in vniuersũ, vt primum, est motus, seu denominat subiectum moueri: & quia illud primum, non est, nisi quando immediate antea non fuit, transacto primo esse, non est amplius primum, & non est amplius motus, cum antea esset motus, & per hoc, nisi ego fallor, tolluntur omnes obiectiones, si bene consideretur, quas hactenus vidi; motus autem localis, minus adhuc est aliquid superadditum. quod enim, vt testatur philosophus, mouetur localiter; minime omnium motuum mouetur: si ergo alij motus non sunt aliquid superadditum; iste, qui minimus est, minus erit. Non est ergo motus localis, nisi illa successiua, & cõtinua coexistentia ad spatium, seu locum; & quod in singulis instantibus assignabilibus, primo, locatum sit in tali loco, cum antea non esset. & quia hæc est pura relatio, non res aliqua; ideo motus est minimus omnium: neque ad intelligendum motum localem, necesse est ponere, aut intelligere aliud, quam successiuã et continuã coexistentiã locati in nouis partibus spatij, seu loci, quo à locatum in quolibet instanti assignabili sit in illo loco, primo; et in alio instanti in alio primo; et sic deinceps. qua præcisa re posita intelligitur motus localis nullo alio superaddito.

Motus localis minimus motũ.

Motus localis quid sit.

Sed dices, hæc successiua coexistentia, eodem modo oritur, siue locatum moueatur, siue moueatur, vt ita dicam, locus: ergo motus localis in hac præcise non consistit. probatur antecedens. si sit aliqua aqua, et baculus in illa positus, siue lapis appensus; eodem modo baculus ille coexistit semper nouis, et nouis partibus aquæ, prorsus eodem modo, siue baculus maneat immobilis, et aqua præterfluat; vt contingit in ponte, in flumine plantato; siue aqua stet, et circumducatur baculus, vt contingit in naui. ergo aliquid aliud intelligendum est, vt hoc dicatur moueri nec sufficit successiua coexistentia: est enim successiua in vtroque, et vtrumque non mouetur. sic in lapide suspenso flante vento, coexistit lapis no-

Per quid res verè dicatur moueri in se.

uis

partibus aeris, & ... mouetur.
Respondebit aliquis, ... illud dici moue-
, à quo prouenit ... essiua coexisten-
, & à quo immedi... & praecise est, vt
successiua, & noua ... semper habitudo.
... quia formaliter ... immediate est ab
vtroque, tam enim ... ua est coexistencia
... tione alterius, &
tam nouae partes aquae ... coexistunt bacu-
lo, si moueatur aqua, qu... am si baculus, ideo
hic remanet adhuc difficultas. Quod si
dicas illud moueri, à quo efficienter pro-
uenit ista noua coexistentia. Primo re-
curret fortasse eadem difficultas, quid
sit formaliter illud efficienter prouenire,
vtrum sit aliquid super additum, vel non:
& semper reuertimur ad idem. deinde si
baculus moueatur efficienter ab aliquo
extrinseco, remanet explicandum, per quid
formaliter dicatur baculus moueri, cum
baculo non sit causa efficiens successi-
coexistentiae. denique ista successiua
coexistentia est relatio, cuius per se non
tur causa efficiens propriè.
Ad hanc difficultatem, quae subtilis est,
torsit ingenia, etiam subtilia, & pro-
quam dixerunt motum localem esse
ficam qualitatem, rebus superadditam;
modius videtur respondendum, vt di-
s motum localem esse successiuam
stentiam, seu successiue diuersam
bitudinem, & relationem distan-
indistantiae, à loco denominante.
d explicandum, su... ppono, ex dictis de
physicis, locum esse duplicem; ni-
locum physicum, & locum mathe-
m; locus physicus est ille, à quo res
natur esse hic, aut ibi, sic accipio
m physicum: quamuis locus phy-
liquando, & bene, dicatur ille à
physicè, & per actionem conser-
uetur, & melioratur; & sic tres
eorum differentiae. esset locus ma-
icus, quo praecise locatum ambitur,
s, à quo actiuè locatur, & deno-
ius, à quo res denominatur esse
t ibi, & de isto denominatiuo hic
& hunc hic voco locum physicum
autem mathematicus est ille quem
nit Aristoteles: superficies prima cor-
continentis immobilis. hunc, sic
definitum, voco locum mathematicum,
... , in campo aedi-
... ue superficies cor-

poris continentis immobilis, hoc est, quae superficies continens, non est apta natura sua moueri, ad motum locati; quae est immobilitas loci, per quam locus contra-distinguitur à vase, quod vas dicitur locus mobilis, sicut locus est vas immobile. cum igitur, flante vento, moueatur superficies corporis continentis sic immobilis; tamen turris non dicitur mutare locum, quia non mutat locum denominantem rem hic, aut ibi; sed mutat locum mathematicum, qui locus non denominat rem hic, aut ibi: & si arbor, aut aedificiũ, erumpente flumine, aquis sepeliatur, tamen non dicitur mutare locum, etiam si mutata sit superficies corporis continentis immobilis, hoc est, quae sui natura non est facta, vt simul moueatur cum locato, ad istum locum mathematicum non est per se motus localis, qui motus localis est ad mutandum locum denominatiuum.

Locus denominatiuus, à quo res dicitur hic, aut ibi, est distantia talis, vel tanta, aut indistantia à partibus fixis. & quidem, si loquamur de loco terrestri, seu locorum in terra existentium, erit locus, distantia talis à partibus fixis terrae, & res dicitur esse hic, aut ibi, non à superficie corporis continentis, sed à tanta distantia, vel indistantia à partibus fixis terrae, non dixi autem, à partibus fixis vniuersi, vt non nulli loquuntur; quis non videt rem: tales enim partes fixae, non nominantur, nisi centrum, & poli: sed potest aliquis moueri per aequatorem, vel parallelum, seruando semper eandem distantiam à centro, & polis; ergo mouebitur localiter, & non mutabit locum. & denominabitur esse in eodem loco. sed dicitur res ... partes firmas terrae, quia dicitur res esse hic, aut ibi, cum tantam distant ab vrbe, vel ab Hispania, Germania, & Africa, & sic de alijs partibus. & iste est verus locus denominatiuus sicut locus physicus est ille, qui suis qualitatibus locatum bene, vel male excipit.

His omnibus positis. res dicitur moueri localiter, quando mutat locum denominatiue, & successiue mutat istas relationes distantiae, & indistantiae à partibus fixis, & motus localis non est, nisi ista successiua variatio coexistentiae, seu praesentiae ad partes immobiles vniuersi, seu ... in vniuerso. partes autem fixae quae sunt in ... ac ille; quae semper ... dicuntur ...

Immobilitas loci.

Locus denominatiuus.

Partes fixae denominant.

Quid sit moueri localiter.

uant eandem distantiam ab inuicem.

Quomodo explicetur moueri circulariter.

Dices iterũ super hanc motus localis explicationẽ, non videtur saluari, neç sufficiẽter explicari quomodo, quę mouentur motu circulari, verè moueantur. ergo nõ est bona. Resp. negando antecedens. & dico, quæ mouentur motu circulari, per hoc præcise dici moueri, quod partes designabiles mutent habitudinem ad alias partes circumstantes, & motus ille localis, etiam circularis, non est nisi ista successiua mutatio. Neque dicas non dari actu partes in continuo, ac proinde, si sphæra homogenea in se rotetur, non mutare veras relationes distantiæ, secundum se tota, à partibus circumstantibus fixis, quia rotatur in se, nec secundum partes diuersas, vt ista pars verè distet nunc magis, nunc minus à tali parte circumstante, quia actu non dantur istæ partes. Ergo non possunt fundare veras relationes.

Non supponuntur partes in continuo.

Respondeo enim, ad veritatem motus localis, satis esse partes virtuales: nec ista opinio fundatur in sententia, quod in continuo sint actu partes, sed satis habet quod partes designabiles sint tales, vt si designarentur, verè à parte rei, non ex apprehensione nostra, possent, & deberẽt dici diuerso modo distare à partibus fixis, quod non poterat dici prius; & ex hoc dicebatur antea non esse motũ, & nunc ex hoc dicitur esse. Quod si tibi res hæc videtur adeo paruæ entitatis, vt videatur quid fictum, nec actu existens, sed possibile; dico hanc rem me explicaturum fusius infra, in quarto huius operis. interim non esse fictum, re enim vera nunc illa tota se habet, vt, si designentur, & distinguãtur partes, successiuè diuerso modo distent, quod non erat prius, & hic est motus localis circularis.

Minima entitas motus.

Remanet ergo explicatum, motum non esse aliquid superadditum. Vnde vides, quod in motu circulari, etiam corporum cælestium, recurrunt astrologi ad gradus, & partes Zodiaci: nec enim, tam est ad mensurandum, quam ad constituendum motum, qui cognoscitur in fine quantus fuerit, ex illa iam quasi constitura, et diuersa habitudine.

Motus cælestis vnde sumatur.

His omnibus positis, vides motum præsertim localem, non esse aliquid per se intentum à natura. vnde, cum dicitur natura principium motus, vt etiam explicaui alibi, ad textum 4. primi quæst. 4. nõ est putandum naturam per se motum expetere, & producere motum, vt habeat motum; quasi verò hoc sit naturæ esse, vt producat motum, & si cessaret producere motum, cessaret esse natura, hoc enim falsum est, ortum ex mala intelligentia definitionis naturæ, vt ibi fuse explicatum; nam motus est propter quietem, & nullum genus rerum motum causat, vt habeat motum, sed vt per motum producat sibi aliquid; & dum mouet circulariter, amat diuersam illam habitudinem partium ad alias partes, ad bonum sui, vel aliorum, & ex commodis inde sequentibus.

Natura principium motus.

Cum igitur motus localis non sit productiuus termini, sed adductiuus subiecti, nec ille motus est productio, sed adductio. hinc est, quod nullus in natura, vt constat ex inductione, habet vim se actiue mouendi localiter, nisi quatenus ille motus ducit rem ad locum, in quo res illa commodius se habet; & recipit aliquid commodi, quod extra illum locum recipere non poterat, & si non sit hoc, non habet vim actiuam se mouendi localiter. illam enim diuersam habitudinem ad corpora extra se posita, quatenus est mera relatio, non exquiritur, sed quatenus sequuntur commoda, & motus est ad illud bonum, quod sequitur. sic grauia, & leuia mouentur, vt sint in loco proprio physico, vt explicatum est, & animalia, vt fiant proxima pabulo, & obiectis sensuum; sic astra mouerentur actiuè, etiam circulariter à sua forma, si ex illo motu sequeretur aliquid commodi illis, ex vario ad inuicẽ aspectu. sicut enim bonum est terræ, in toto suo globo, quod circa illam rotentur astra, tali modo; ita si bonum esset Ioui, aut Marti, & resultarent illi commoda aliqua, si rotarentur circa solem, possent dici actiue moueri illo motu à sua forma & natura; si vero ex motu illo circulari nihil astris commodi accidat, vt communiter censetur; motus ille non erit actiuè ab illis, neç à natura astrorum, sed omnino præter naturam, à causa extrinsecè producente. dixi præter naturam, quia ex natura illius astri, illi non repugnat, & ideo non est contra naturam, sed nec natura actiue causat, & ideo non est naturalis, vt sic. dixi actiue, quia passiue à natura recipitur, cui non repugnat; non tamen exigitur, quia deberet habere

Motus localis non est productio.

Cur res mouentur localiter.

Cælestia cur moueantur.

Motus cælestis præter naturam.

prin-

[illegible] illum motū sibi pro- [illegible] natura defecisset in ne- [illegible] eret aliquid ex sua na- [illegible] libera deberet expe- [illegible] linquo alijs accuratius [illegible] hoc est quod commu- [illegible] pora cælestia non mo- [illegible] forma, sed moueri ab intelligentia assistente, quæ neque est pars, neque natura ipsius Cæli, vt suppono ex dictis de Cælo.

Miror sane, quomodo ex isto motu, qui absolute in isto sensu Cælo, & astris non est naturalis, nec est actiue à forma illorū corporum, nec à natura ipsorum in isto sensu, sed ab extrinseca forma libera, quæ mouet, non in bonum ipsius moti; quomodo, inquam, ex isto motu, qui talis conceditur esse ab omnibus fere peripateticis, velint inferre naturam Cæli ingenerabilem, & incorruptibilem. quamuis enim ille motus esset perpetuus, ex sua natura, si nō prouenit à natura illius corporis, nec illa natura exigitur, in bonum proprium illius corporis; quomodo potest inferri naturam corporis?

Quod au[illegible]

nem, & determinatam ad austrum conuertat; at vbi iam illa pars ad talem partem deuenerit, non amplius mouetur circulariter, quia iam obtinuit, quod quærebat, & nisi illud aliud corpus, cui suas partes conformare volebat, moueatur; ipse quiescet immobilis: nec illud aliud corpus mouebitur, nisi aut à sequela alterius, corporis, aut ab extrinseco motore, ad quem tandem deuenire oportet. Quare nisi dicamus in astris esse diuersas partes, vel talem naturam, vt sit illis commodum, diuersis sui partibus singula, diuersas partes alterius corporis aspicere; vel ab illis diuerso modo distare, & quia etiam illa mouentur, ista moueri non poterunt corpora cælestia moueri à natura; & consequenter, non poterit ex illorum motu inferri natura. sed hæc copiosius explicare spectat ad libros de cælo. hic solum indico.

Hæc est prima motus circularis difficultas, cum motus localis sit ad locum, vt alteratio est ad qualitatem, quomodo per motum localem circularem locus nouus acquiratur, cum talis motus, dicatur motus in loco, non ad locum. Respondeo ad hanc difficultatem metaphysice, vt sic dicam, vel potius mathematice, vt numerare possimus motum circularem inter veros motus locales, satis esse, quod singulæ partes illius corporis, dum retinent eandem habitudinem inter se, mutent successiue habitudinem ad locum extrinsecum & ad partes illius, & in hoc consistit motus circularis, vt ita dicam, verticis; motus autem circularis circumlationis consistit in hoc, quod totum corpus successiue acquirat diuersam habitudinem in circulo, seu in linea circulari per quam mouetur ad aliud corpus. per hoc igitur, quod vere intelligatur variatio illa partium designabilium in corpore, vel totius corporis, in ordine ad aliquod spatium, & corpus verum vel designabile, bene dicitur corpus illud moueri localiter, & hoc sufficit ad rationem formalem motus localis, mathematice sumpti.

Si autem res physice consideretur, & vt motus localis est quid physicum, non mathematicum, & quid à natura, [illegible] partes ille, per illum motum, sic mouentur, requirunt diuersam [illegible] habitudinem, & situationem ad agendū & pa-

&patiendum, quam non habebant in alio situ; & dum omnes partes hoc sibi expetunt, excitatur motus ille circularis, etiam à natura. Explico rem exemplo falso, quod vt falsum profero, nec per hoc, intendo vllam illi fidem conciliare: sed vt rectum est index sui, & obliqui; ita aliquando obliquum, per incommensurabilitatem, & incongruentiam, potest deseruire ad cognoscendum rectum.

Falsũ ostẽdit verum

Supponamus, quod est falsum, terram moueri circulariter, & motu diurno vertiginis, & annuo circulationis circa solem, vt dicunt isti, quibus caput circumagitur, omnes opinor intelligunt quid esset motus iste circularis, terræ, mathematicè, quod sit, nimirum, illa, vel partium, vel totius dispositio in ordine ad vniuersum, & successiue diuersa habitudo ad solem, exempli gratia. At vero physica ratio huius motus localis est, quod ista terræ pars, nunc directe supponitur Soli, aut astro; nunc ab eodem diuertit; nunc radium excipiat directum, nunc magis obliquum; & nunc ista terræ pars, nunc alia radios, commodiores, & efficaciores exquirat, & vbi iam nimis efficaces incipiunt esse, deuitet, & alijs partibus id exquirentibus concedat. Ista esset physica ratio motus circularis.

Motus circularis quãdo esset à natura.

quod si aliquod sit corpus sphæricum contra aliud corpus constitutum, puta terram contra solem, quia totum simul applicari secundum omnes sui Partes æque non potest agenti; successiue, secundum omnes sui partes applicatur, cum præsertim, quod valde notandum est, vnius cuiusque partis sit bonum, sic applicari agenti debito modo.

Agentis actio debet variari.

quod si agens nimis robustum sit, non est bonum durare in eadem applicatione, quia actio vehementior iam destrueret, vt patet in accessu animalis ad ignem, vel ad solem: vt enim illi bonum est accedere ad ignem, ita malum est sẽper durare eodem modo applicatum illi; sic pars terræ conuertetur ad solem & astrum, vt excepta actione, diuertet, ne quod effectum est, durante efficaciori actione, destruatur, & æque illi bonum est subducere se actioni, vt alterius partis est, & illius sui prius, accedere, & bonum totius globi est, subinde partes omnes perficere, & sic fit perpetuus motus circularis, neque ex hoc infertur immutabilitas subiecti quod sic motu perpetuo moueatur, sed potius mutabilitas, cum moueatur ad bonum propriũ; hæcque esset vera, & physica ratio motus circularis, qui à natura fit.

Motus circularis perpetuus.

videsque me, nec mathematicas, aut metaphysicas subtilitates subterfugere; sed physicas persequi rerum causas.

Quod si huiusmodi motus circularis in sublunaribus non datur, alia quærenda est causa, quam, quod iste sit motus perpetuus, qui non conueniat rei corruptibili, & compositæ. quod si astrorum corpora, secundum diuersas sui partes, aliquid commodi possent accipere ex diuerso aspectu inter se, & ad solem, vt obseruamus terram accipere, diceret aliquis posse ex se illo motu circulari moueri, vt commodum illud assequantur, nec ideò essent Ingenerabilia, aut incorruptibilia, quia habent motum circularem. sicut grauia, & leuia, etiam inanimata, ex se mouentur, vt commodum proprij loci obtineant.

Quomodo cælestia possent moueri ex se.

Si vero nihil illis boni accidat, ex tali loco, non mouebuntur à principio interno, sed omnino externo. ac proinde ille motus, vt qui non est à propria ipsorum corporum natura, nec poterit solide inferre quidquam de illis, vtrum sint corpora simplicia, an composita, corruptibilia, an incorruptibilia.

Motus cæli non infert naturam.

Motus ergo turbinis, etiam si esset in illo spiritu ab interno principio, non inferret quidquam de illius natura: motus enim circularis etiã, quamuis esset à principio intrinseco, non infert immutabilitatem corporis, sed potius mutabilitatem, vt dictum est; sic enim mouetur, vt diuersæ partes successiue diuerso modo alterentur.

QVÆ-

QVÆSTIO III.

De motu resultantia, seu resilitiones. Quæ corpora, & cur resiliant.

CVm Aristoteles loquitur de motu turbinis, dicit esse motum circularem ex repercussione ad vapores. dum enim spiritus ille mouetur, impellit ad latera vaporis, & nubis, nec enim recta deorsum fertur; vnde repercussus, resilit, tursusque ab opposito latere repercutitur, & sic tandem in circulum agitur. Res ista, quo planior videtur, eo mihi semper visa est difficilior. quæsiui enim sæpe accurate, quid sit ista resultantia motus, & quomodo fiat [illegible] nec mihi res obuia, aut facilis visa est. [illegible] aliquid dicere velimus quod rudis qui[illegible]que possit satis percipere. si enim quæ[illegible]as cur hoc resiliat, illud non, & dicas [illegible]uia hæc est huius natura. tantû dicit qui[illegible]bet rusticus. ego vero philosophum in[illegible]errogo, & aliquid plus, philosopho dig[illegible]um, expecto.

Quæ[illegible] igitur quæ sit causa proxima & [illegible]ta, cur res aliquæ allidentes ad [illegible] corpus, resiliant, aliæ, & alias nô? Viden[illegible]ius ergo primo experientia, non quod l[illegible]bet corpus resilire, etiam graue, caden[illegible]e, aut impetu proiectum. non enim resilit[illegible]c, mollia, aut liquores, loquendo de pr[illegible]pria resultantia; cur etiam resiliant aqua[illegible]m guttæ cadentes; dicam infra. nec [illegible]silit lana, aut pluma, nisi in duram [illegible]esta, & contusa pilam; nec resiliunt, [illegible] ad durum allidentes corpus, recun[illegible]atur, vt plumbum. similiter non ad quodlibet corpus appellentia [illegible] grauia cadem resultant, vt proiecta con[illegible]ra lanam, aut [illegible], non resiliunt. & [illegible]oc constat ex [illegible]perisso ex vna parte, q[illegible]od non re[illegible]ora, quæ percussa [illegible] retundun[illegible] parte, videmus [illegible]lla corpo[illegible]nt ex sua natu[illegible]a, vt si cô[illegible]rgunt, & ad [illegible]ristinum [illegible]ntur. illa omn[illegible]a, siue per[illegible]orpus, & cadu[illegible]e supra du[illegible]e feriantur a[illegible] alio corpo-

2. Tom. 1.

re ex illis fieri resultantiam; ita vt, cæteris paribus, sola posita disparitate in isto, sit dispar resultantia. si enim sint duo corpora æque dura, si fieri potest, æque grauia, & similis figuræ, & æquali impetu deijciantur; si sit varietas in isto quod pressa reuertantur ad pristinum statum, per hoc præcise diuersa sequitur resultantia, maior, aut minor, pro diuersitate huius qualitatis. Hoc posito, quod constat experientia.

Dicendum ergo videtur corpora percussa, & cadentia, resilire, & resultare per hoc, quod illa percussione præmantur, & quia pressa, sunt in statu sibi violento, reuertuntur ad pristinum statum, & figuram; dumque sic impetu, & celeritate mira restituunt se, corpus resilit. *Corpora cur resiliât.* patet hoc, quia facta varietate in hac compressibilitate, & celeri restitutione, & cæteris inuariatis, sit variatio in resultantia: ergo hæc est vera causa resultantiæ. Antecedens constat experientia, & obseruatione sensata, nec enim pondus, nec magnitudo, nec figura per se quicquâ facit, nec variat resultantiam, sed solum hoc, quod corpus pressum celeriter reuertatur: consequentia constat ex eo, quod illa est causa per se, qua primo posita ponitur, & ablata aufertur effectus; nec aliam potui ego huius causam excogitare. & præterea patet hoc, vel ex in- *Pila lusu expecatur* strumento illo reticulari ex fidibus neruo, quod vocamus *Rachetta*, quo ad pilæ lusum vtimur, quia enim, dum in illud pila impingit, cedit retrorsum; ac vero eadem celeritate reuertitur ad suum statum, & planitiem; ideo sic vehementer pilam impellit. patet etiam ex pila luso-ria, quæ, quia etiam ipsa talis est, vt pressa statim reuertatur, ideo resilit eo impetu, & quo vehementius reuertitur, ex pressione illa ad statum pristinum, vt contingit in pila ex pice Indica, eo vehementius resilit; si autem sit ita mollis, vt pressa, aut non reuertatur, aut lente resurgat, vix resultat. hinc figura sphærica est maxime apta repercussioni, quia, vt facilius præmitur, quia minore sui parte impellit ad planum solidum; ita, dum resurgit, impellit contra planum, ad punctum vsque contractus. Pila autem plumbea, & similis, non resilit, quia pressa, & contusa, non reuertitur, nec restituitur celeriter suæ sphæricitati, & eadem

Pila quæ resiliat, & cur.

Sphærica melius resiliunt.

causa non resilit pila lusoria, non benè inflata, etiam si eodem impetu contra terram proijciatur; vt videas nec esse impetum impressum, nec grauitatem, nec figuram, nec planum, per se causam resultantiæ; immo ex eademmet causa arcus sagittam eiaculatur, quia reuertitur ad suum statum.

Arcus cur sagittā iaculatur.

Dices: globus ligneus, & eburneus, impellentes ad lapidem resultant, & similes sphærulæ; & tamen non videtur credibile, ex leui percussione comprimi, aut globum, aut saxum pauimenti cum sint corpora dura, & non pressibilia. Respondeo hoc non esse incredibile; nam corpora etiam durissima flectuntur, & reuertuntur, vt calybs; & quo corpus magis durū, eò eo celerius resurgit, ex inflexione, & resultantia fit efficacior. ad motum causandum; vnde in nominatis corporibus, si pars pressa minima est, resultantia est efficacior, & celerior, & vis se restituēdi ad pristinū statum maior, & effectus resiliendi magis promptus ex hoc erit.

Globus & c. lapis cur resiliat.

Durissima etiā reflect.

Dixi autem resultare corpus, & reuerti; siue ex percussione, prematur corpus protectum, siue corpus contra quod proijcitur, siue vtrumque, vt fortasse accidit in casu de quo loquitur Aristoteles hic, & cuius occasione hæc dicta sunt; dum enim spiritus ille ad vapores circumstantes impellit vapores ipsi, in pulsu illo, primo premuntur, & quasi densantur; & tamen etiam calore illo spirituum, vapores rarescūt, repelluntq; spiritum; & spiritus ipse, primo vaporum contactu, infrigidatur, & densatur, repassione, moxque iterum statim incalescit, & rarescit, ex quo fit resultantia, & repercussio, & subinde. motus circularis.

Repercussio in tonitru.

Dices iterum etiam aqua cadens, & liquores super aquam, vel supra corpus durum cadentes resultant, & stillæ sparguntur circumquaque: in quo casu, non videtur ista partium compressio. Respondeo, vt indicaui, in liquoribus me aliam etiam agnoscere causam; dū enim liquor cadit supra petrā, vel etiam supra liquorem alium, aerem ante se propellere; & quia liquor non cadit prorsus vnitus, & toto vno tractu coniunctus; ita vt inter locum, ex quo decidit, & locum, in quem cadit, linea motus sit occupata semper liquore; sed interruptus est liquor, & diuulsæ partes illius, inter eo subinde aere, qui aer pellitur à cadente liquore, deorsum, & interceptus densatur; & quia illa condensantio est illi violēta, restituere se statim conatur: dumque ad suam festinat raritatem, repellit partes aquæ imminentes, & hinc fit illa aspersio guttarum. Deinde etiam cadens liquor, interceptum aerem impellendo, quasi intrudit in iacentem humorē, qui aer non vult ibi esse, quia non est locus illi conueniens, dum ergo resilit aer, repellit, particulas humoris, & aspergit.

Liquor cadens cur aspergat.

Confirmatur mihi hoc, ex duplici capite, primum. quod illi liquores, qui cadunt maximè diuulsi, maximè aspergunt, minus diuulsi, vt oleum, minus aspergunt; & dum ferè vniti cadunt, vnico ductu dilabentes, ferè nihil aspergunt. Alterum caput est, quod intercipiatur aer inter liquorem cadentem, & alterum, cui incidit, patet ex spuma, quæ vt dixi in Philosophia magnetica, non est nisi aer inclusus subinde tenui humoris vello quasi vasculo, dum enim intercepptus aer fugam tentat, humor ille viscosus, & lentus surgit, & vestit aerem, & quasi captiuum detinet; & ideo, quo humores magis cum raritate, coniunctam habent viscositatem, maiorem efficiunt spumam, dum cadunt: ergo à cadente humore intercipitur aer; quod hic contendo: & ex hoc fit aspersio illa.

Qui liquores aspergant cadentes.

Spuma quid sit & quā do fiat

QVÆSTIO IV.

Vtrum detur quies in puncto reflexionis.

DVM de motuum reflexione ago, hoc non ommittam, quod nec iniucundum, nec prorsus per se notum videtur. vtrum, scilicet, detur quies in puncto reflexionis, hoc est dum fit motus directus, & postea reflexus; vtrum inter istos duos motus intercipiatur aliquid quietis, & mobile, absoluto motu directo, antequam incipiat motum reflexum, conquiescat aliquantulum, quæcumque tandem sit illa mora, in termino illo, ad quem fit reflexio.

Possunt autem isti duo motus, directus, & re-

[illegible] tunc duos suppono, [illegible] m inuicem conferuntur; [illegible] sic de motu locali, in isto [illegible] est reflexio: Possunt ergo [illegible] inuicem duo motus locales [illegible] ita vt vterque sit violentus, [illegible] naturalis, vel vnus naturalis. [illegible] violentum appello mo-[illegible] qui fit à causa extrinseca [illegible] intrinseca, quæ non fit [illegible] modum habitus, permanenter; [illegible] naturalem voco motum, qui fit à causa existente in ipso [illegible] modum habitus; etiam si non [illegible] ei natura, & ita, dum [illegible] halitus ob conceptam rarita-[illegible] tem, ex calore, fertur sur-[illegible] sum, illum motum appello naturalem, [illegible] vapor acquisita densitate, [illegible] qua causa, acquirat, & ex den-[illegible] & grauitate, deorsum [illegible] hunc motum voco naturalem. [illegible] non solum voco motum [illegible] quo saxum sursum; fertur, [illegible] jicitur ab aliquo, sed voco etiam [illegible] quo deorsum proijcitur; si non [illegible] deorsum est motus ex sola sua grauitate; [illegible] motus naturalis; sed ex im-[illegible] impresso, in quo casu, vt sic [illegible] explicata violentia, & na-[illegible] motus.

[illegible] Primò, inter duos motus locales [illegible] oppositos, directum, & reflexum [illegible] naturales, dari quietem in puncto [illegible] onis. dixi duos motus oppositos [illegible] hoc. vt illi duo motus possint di-[illegible] directè, reflexus; debere opponi, [illegible] faciant angulum vt lineæ, per quas [illegible] tendant indirectas par-[illegible] non erit motus directus, [illegible] si perforaret terra, & [illegible] lapidem deijceret per foramen lapis [illegible] descenderet vsque ad centrum, [illegible] oppositam [illegible] ascensus, non esset tam [illegible] lineæ horum [illegible] angulum [illegible] descenderet [illegible] descensus ille [illegible] motus directus [illegible] etiam si dicerentur duo motus quia lineæ, quibus fiunt motus, non faciunt angulum, sed est vna circumferentia. si verò sphæra rotetur in dexterum, postea in sinistrum; poterit dici motus directus, & reflexus. hoc posito.

Probo conclusionem. Motus naturalis prouenit à qualitate motiua, à leuitate, aut à grauitate, non loquor enim de motu animalis. quamuis absolutè non putem dari leuitatem, quæ sit qualitas physica, distincta à grauitate, sed minorem grauitatem, per comparationem ad maiorem, dicam leuitatem, vt, quia aqua minus grauis est, quam terra, potest dici leuis, respectu terræ, & contra, quia aer quærit locum inferiorem igni, & vult esse infra ignem, potest dici grauior igne, & si aer poneretur supra ignem, vigore huius qualitatis, quæ vnica illi est, descenderet infra illum; qualitas locatiua, autem per quam aliquod corpus naturaliter mouetur versus centrum terræ, hactenus vocata est grauitas, non leuitas; ergo aer, per comparationem ad ignem, est grauis; & si dicatur minus leuis igne. est quæstio de nomine. sed puto qualitatem locatiuam, & ordinatiuam corporum elementarium, esse vnicam simpliciter, quæ prout maior est, constituit corpus magis vicinum centro, prout minor, data paritate molis, magis remotum. vt per hanc qualitatem, quodlibet corpus velit esse supra corpus illud, quod minus participat de hac qualitate, ac proinde, falsum est aquam, aut terram tendere ad centrum, cum solum conentur, per hanc qualitatem; vt sint infra corpus grauius se in specie. nec aer, nec ignis, recedunt à centro, sed ordinantur in hac sphæra, pro ratione grauitatis: & si deleretur pars ignis supra lunam, & remouretur à centro, vltra suam sphæram; per hanc eandem qualitatem puto futurum, vt descenderet, donec esset supra aerem proximè.

Hoc posito, fiista qualitas locatiua, quæ dicitur, in vniuersum, grauitas, est ita imminuta in meo halitu, vt non sit minor, quam in aere communi; ascendet [illegible] illam qualitatem sic imminutam, [illegible] aerem; quia locus corporis, habentis [illegible] qualitatem in illo gradu, est supra aerem [illegible] verò ille gradus non est conna-[illegible] halitui, sed requirit maiorem gradum [illegible]

Motus naturalis [illegible]

Leuitas non datur.

Aer labet grauitatem.

Vnica qualitas locatiua ad elementum.

Graue non tendit ad centrum.

Ignis non ascendit.

[illegible]

grauitatis, vt suppono, ex sua natura, hoc incrementũ tũ fiat successiuè, & per alterationẽ, & actionem aliarum etiã qualitatum, non fiet in instanti, sed in tempore. ergo per illud tẽpus durabit quies in illo loco, & dabitur quies in reflexione.

Dices æqualitas consistit in indiuisibili, ergo, vel illa qualitas, siue vocetur grauitas, siue leuitas, hoc enim nihil facit, est maior in illo halitu, quam in corpore circumstanti, & ascendet; vel est minor, & descendet: vel est æqualis, & stabit. sed quia in illo halitu, gradus supponitur perpetuo variari. si æqualitas consistit in indiuisibili, transeundo à maioritate, ad minoritatem, non persistet in æqualitate, nisi per instans, sed non quiescit, nisi durante æqualitate, ergo non quiescit nisi per instans; quies autem instantanea, non est quies. Respondeo argumentum demonstrare, æqualitatem mathematicam, quæ vere consistit in indiuisibili, durare per instans. sed æqualitas physica habet aliquam latitudinem, cum enim quæratur ad effectum physicum, & sensibilem, causa sensibilis, motus sensibilis, non prouenit nisi ab inæqualitate sensibili; inter maioritatem autem, & minoritatem sensibilem. est aliqua latitudo, quæ non trãsitur nisi in tempore. & in illo dico dari quietem.

Aequalitas mathematica & physica.

Potest hoc etiam ad sensum ostendi, istam æqualitatem physicam, habere latitudinem. certum enim est, nos non posse arte, & sensu assequi æqualitatem mathematicam, & tamen certum est, nos posse ex cera, & plumbo, corpus componere, quod in aqua teneat quemcunque locum, & ex demonstratis, ab Archimede, huius grauitas erit æqualis, grauitati aquæ, in paritate mollis; ergo illa æqualitas, quæ tollit motum est aliquid physicum, & non mathematicum.

Aequalitas physica non est indiuisibilis.

Dico secundo inter duos motus violentos, contrarios directum, & reflexum non necessario interuenire quietem in puncto reflexionis. Explico & probo. si sit aliquod mobile, quod ab vno motore violenter moueatur in dextram, potest ab eodem, vel ab alio, postea moueri in sinistram, nec videtur vlla necessitas quiescendi in reflexione. siue libere, siue necessario moueatur. & probatur exẽplo. Si cadat ingens lapis ex alto, & aliquis contra decidentem lapidem proijciat lapillum, vel arenulam; si lapillus ille, qui impellit ad cadentem lapidẽ, debet quiescere in puncto reflexionis, necessario sistere deberet cadentem lapidem molarẽ, at incredibile videtur molarem lapidem cadentem, sisti, ab occurrente lapillo; ergo non datur quies in illa reflexione.

Inter motus violentos non est quies.

Neque solum dico incredibile, sed probo impossibile. nam lapis, dum descendit, non solum habet illam grauitatem, qua deorsum nititur, etiam dum quiescit & habet infra se corpus leuius se in specie, sed ex motu, dum cadit, impetum concipit, qui impetus vincere potest, & luculentius, totum illum impetum, quo sursum ferebatur lapillus, qui dum sursũ fertur, non habet nisi virtutem illam, quid quid sit illa virtus, quæ à proiiciente producta est. cum igitur, & grauitas naturalis lapidis maior sit, quam quæ requiritur ad eius motum ad quem sufficit quilibet excessus supra aerem, & impetus conceptus longe sit maior. potest iste excessus virtutis motricis, superare impetum contra nitentis lapilli. quare, etiam si in lapillo non extinguatur in instanti impetus ille, quo sursum fertur, sicuti non extinguitur eius grauitas, dum sursum fertur, sed quia actio fit à virtute motiua excedente, mouetur sursum, dum illa virtus motiua excedit grauitatem, ita quia, adiunctam grauitate lapidis, cadentis, & impetu concepto, grauitati lapilli, excedit ista vis motiua deorsum quãlibet motiuam sursum, fit motus deorsum.

Lapillus non retardat cadentem molem.

Dices, dum pila proijcitur contra parietem, vbi pila offendit duritiem parietis, imminuitur paulatim eius vis tendendi vlterius, nec imminuitur tota simul, & insistendo doctrinæ supra traditæ, de repercussione, conatus, quo pila tendit contra parietem, illam adeo vrget, vt comprimatur pila, & vitietur eius figura, quã, dum iterum recuperare vult, & sibi restituere, resultat pila. dum ergo impetus pellit pilam contra parietem, vrget quam diu potest, & cum amplius vrgere non potest, non statim cessat, sed pergit vrgere sine fructu, nec statim vitiata figura repellit pilam, adhuc enim impetus vrget pilam contra parietem, & tantùm non pergit vitiare figuram. ergo debet quiescere ibi tantum, donec impetus remittatur, & vitiatæ figuræ conatus præualeat contra impetum, qui vrget pilam

Resultatio pilæ.

Pila hæret aliquãdiu parieti.

con-

contra parietem, [illegible] punctum reflexionis, ergo datur quies in [illegible] tus videtur violentus, & tamen vterque motus ad saltandum [illegible]. Respondeo primo in esse, [illegible] statum conclusionis, [illegible] dixi, non inter duos aliquos motus violentos [illegible] cipiatur quies: non enim inter duos motus violentos intercedere quietem, nec feci propositionem vniuersalem, sed indefinitam, ad quam satis est, quod semel inueniatur vera. Quare etiam si in dato casu, argumentum probaret interuenire quietem, non destruitur conclusio. Respondeo secundo non probari pilum hærere parieti immobilem, semper enim grauitas deorsum trahit, qui motus deorsum, nec repugnat cū impetu, nec cū resultantiis immo sæpe æqualiter suum dicitur producere motum deorsum, vt infra dicam. ergo non quiescit in illa reflexione. Respondeo tertio motum illum reflexionis, cum fiat à vi, qua sibi corpus restituit suam figuram, posse magis dici motum naturalem, quam violentum, vnde si admittatur quies, poterit [illegible] spec[illegible]are ad sequentem conclusionem.

Non hæret paries.

Dicen[illegible] tertio inter motum violentum, & n[illegible]turalem, quo res grauis fertur sursum, & [illegible] effectitur deorsum, & è contra leuis desc[illegible]ndit, & ascendit; videri concedendum [illegible] aliquid quietis, si medium motui simpliciter [illegible] resistere supponatur. hoc enim [illegible] probo. Dum aliquod graue [illegible] fertur, impetu impresso faciamus [illegible] habere ex se non motiuam [illegible] ex sua grauitate, vt 3. qui proij[illegible] vim, quicquid sit hæc vis, vt [illegible] ponamus resistere vt vnum; [illegible] casu, hoc mobile fertur sursum, [illegible] vrgens sursum est vt 6. & resistēs [illegible] vt 4. grauitas enim resistit, vt 3. me[illegible] vt 1. nec enim grauitas [illegible] termina[illegible] cum proijcitur lapis [illegible] cum pro[illegible] à forma substantiali. [illegible] nec tamen [illegible] impressa, quia non habet principium [illegible] ipsa natura subiecti, Paulatim semper

Inter motū violentum & naturalem est quies.

minuitur, & destruitur, ab ipsa met grauitate; continua, & successiua diminutione. vbi ergo deuenerit impulsus ille qui minuitur ad 4. gradus, mobile non poterit ferri sursum, cum enim omnis actio fiat ab excessu virtutis actiuæ, supra resistentiam passi, hic virtus actiua sursū est 4. & resistitiua motui sursum, est etiam 4. ergo non sequetur actio, nec tamen descendet, quia medium tam resistit motui sursum, quam motui deorsum; ergo vis quæ actiuæ mouet deorsum, est vt 3. vt suppono; vis quæ resistit huic motui est, vt 5. impetus enim est 4. & medium resistit vt vnum. debet ergo imminui impetus, donec fiat minus quam 3. tunc enim vis motiua deorsum præualebit, & contra impetum, & contra medium, sed ista diminutio fit in tempore, ergo in illo quiescet mobile, quod erat probandum, quæ probatio videtur demonstratiuè procedere; si admittatur medium resistere motui simpliciter, & impetum, quicquid sit, deperdi successiue.

Proiectum cessat mouere.

Dixi intercedere quietem inter motū violentum, & naturalem. si vero naturalis præcedat, & sequatur violentus, & sint vere duo motus per se; naturaliter, post motum sequitur quies, & hoc verum est in omni motu, non solum locali, sed alterativo, & augmentatiuo, hoc inquam verum est physice, & per se; etiam si per accidens, aliquando contingere possit contrarium, & hoc est, quod sibi volunt Aristoteles, & alij philosophi, dum post motum, necessario dicunt dari quietem. cum enim motus sit productio alicuius termini, vel acquisitio alicuius termini; nunquam natura aliquid acquirit, vt statim amittat, sed acquirit, vt habeat; & si illud habet vim acquirendi, habet etiam vim retinendi; alioquin illa productio, vel acquisitio esset frustra, quod alienum est a natura, & hoc est naturam esse principium motus, & quietis.

Post motū naturalem sequitur quies.

Post motū est quies.

QVAESTIO II.

De motu circulari, & eius causa. quid sit, & cur fiat à natura. vbi etiam de causa motus recti.

DVm hîc Aristoteles tiphonis motũ circularem ponit, ex repercussione ad latera nubis; placet non nihil digredi, vt quædam, quæ mihi occurrunt de motu circulari, & etiam recto, & de repercussione, seu reflexione motus, hic inseram, quod fortasse non iniucundum lectori accidet. & vt à motu circulari incipiam, de quo non est leuis disputatio hoc præsertim tempore, quo isti terræ circumlatores; vel in ipsam terram vertiginem aspirant.

Supponendum mihi videtur, motum esse entium imperfectissimum. si tamen ens est, distinctum à subiecto. & termino quod ego prorsus negau: in physicis, nihil enim in rebus ponendũ iudicaui quod rationum vi non conuincatur adesse, vel ex illo principio; non sunt multiplicanda entia sine necessitate: & affirmanti aliquid adesse, incumbit onus probandi, non neganti: si ergo vis rationum, conuincat motum esse aliquid plusquam ratione distinctum, à subiecto, & termino, non debeo id asserere. Quod si dicas probari per hoc, quod remanet subiectum, & terminus, & non remanet motus, ergo distinguitur ab illis, cum separetur, remanente vno, & non alio: Respondeo hoc nihil probare, non remanet enim ratione alicuius extrinseci, non ratione intrinseci ablati. si quis enim mihi sit ex parte dextra, ego sum illi sinister; si recedat, non sum amplius sinister: ergo ratio sinistri aduenit mihi, & recedit, & tamẽ nemo, quod sciam, hactenus dixit, esse aliquid superadditum, sed omnes fatentur esse denominationem extrinsecam, quæ, posita forma, & ablata, tribuitur, vel non tribuitur rebus. sic etiam motus, modo dicetur subiecto adesse, modo non, & tamen non sequetur motum esse aliquid distinctum. sed de hoc alias.

Motus res est imperfectissima

Motus non est aliquid distinctum

Mutatio denominatio extrinseca.

Illud ergo, quod superadditur, non est nisi connotatio primi esse termini, & antea non fuisse; primum enim esse rei in vniuersũ, vt primum, est motus, seu denominat subiectum moueri: & quia illud primum, non est, nisi quando immediate antea non fuit, transacto primo esse, non est amplius primum, & non est amplius motus, cum antea esset motus. & per hoc, nisi ego fallor, tolluntur omnes obiectiones, si bene consideretur, quas hactenus vidi; motus autem localis, minus adhuc est aliquid superadditum. quod enim, vt testatur philosophus, mouetur localiter; minime omnium motuum mouetur: si ergo alij motus non sunt aliquid superadditum; iste, qui minimus est, minus erit. Non est ergo motus localis, nisi illa successiua, & cõtinua coexistentia ad spatium, seu locum, & quod in singulis instantibus assignabilibus, primo, locatum sit in tali loco, cum antea non esset. & quia hæc est pura relatio, non res aliqua; ideo motus est minimus omnium: neque ad intelligendum motum localem, necesse est ponere, aut intelligere aliud, quam successiuã et continuã coexistentiã locati in nouis partibus spatij, seu loci, quo locatum in quolibet instanti assignabili sit in illo loco, primo; et in alio instanti in alio primo; et sic deinceps. qua præcisa re posita intelligitur motus localis nullo alio superaddito.

Motus est primũ esse rei.

Motus localis minimus motũ.

Motus localis quid sit.

Sed dices, hæc successiua coexistentia, eodem modo oritur, siue locatum moueatur, siue moueatur, vt ita dicam, locus: ergo motus localis in hac præcise non consistit. probatur antecedens. si sit aliqua aqua, et baculus in illa positus, siue lapis appensus; eodem modo baculus ille coexistit semper nouis, et nouis partibus aquæ, prorsus eodem modo, siue baculus maneat immobilis, et aqua præterfluat; vt contingit in ponte, in flumine plantato; siue aqua stet, et circumducatur baculus, vt contingit in naui. ergo aliquid aliud intelligendum est, vt hoc dicatur moueri nec sufficit successiua coexistentia: est enim successiua in vtroque, et vtrumque non mouetur. sic in lapide suspenso flante vento, coexistit lapis no-

Per quid res dicatur moueri in se.

[illegible] ueris, & non mouetur.
[illegible] ebit aliquis, illud dici moue-
[illegible] conuenit successiua coexisten-
[illegible] immediate, & precise est, vt
[illegible], & noua semper habitudo.
[illegible] formaliter immediate est ab
[illegible] tam enim noua est coexistentia
[illegible] quam ratione alterius, &
[illegible] partes aque coexistunt bacu-
[illegible] aqua, quam si baculus ideo
[illegible] adhuc difficultas. Quod si
[illegible] illud moueri, à quo efficienter pro-
[illegible] istas nouas coexistentias. Primo re-
[illegible] fortasse eadem difficultas, quid
[illegible] formaliter illud efficienter prouenire,
[illegible] aliquid super additum, vel non:
[illegible] reuertimur ad idem. deinde si
[illegible] mouetur efficienter ab aliquo
[illegible] remanet explicandum super quid
[illegible] dicatur baculus moueri, cum
[illegible] baculo non sit causa efficiens successi-
[illegible] coexistentie. denique ista successiua
[illegible] causa efficiens proprie.
[illegible] tentia est relatio, cuius per se non
[illegible] hanc difficultatem, que subtilis est,
[illegible] ingenia, etiam subtilia, & pro-
[illegible] quam dixerunt motum localem esse
[illegible] am qualitatem, rebus superaddit
[illegible] dius videtur respondendum, vt di-
[illegible] motum localem esse successiuam
[illegible] tentiam, seu successiue diuersam
[illegible] habitudinem, & relationem distan-
[illegible] vel indistantie, à loco denominante;
[illegible] quod explicandum suppono, ex dictis de
[illegible] in physicis, locum esse duplicem: vi-
[illegible] cum locum physicum, & locum mathe-
[illegible] nominatur locus physicus est ille, à quo res
[illegible] locum physicum; quam e[illegible] is locus phy-
[illegible] ur esse hic, aut ibi, sic accipio
[illegible] aliquando, & bene, [illegible] dicatur ille à
[illegible] res physice, & per se [illegible] nem conser-
[illegible] tur, fouetur, & meliora [illegible] r; & sic tres
[illegible] locorum differentie [illegible] et locus ma-
[illegible] mathematicus, quo precise [illegible] ambitur,
[illegible] physicus, à quo actiue [illegible] ur, & deno-
[illegible] ibi, & de isto den[illegible] minatur esse
[illegible] hunc hic voco lo[illegible] minatiuo hic
[illegible] mathematicum [illegible] m physicum
[illegible] celestis superficie[illegible] est ille quem
[illegible] entis immobi[illegible] s prima cor-
[illegible] eo locum mat[illegible] hunc, sic
[illegible] antem rem hic [illegible] ematicum,
[illegible] circa turrim, [illegible] aut ibi. nam
[illegible] etur vtique sup[illegible] campo edi-
[illegible] erficies cor-

poris continentis immobilis, hoc est, que
superficies continens, non est apta natu-
ra sua moueri, ad motum locati; que est
immobilitas loci, per quam locus contra-
distinguitur à vase, quod vas dicitur lo-
cus mobilis, sicuti locus est vas immobi-
le. cum igitur, flante vento, moueatur
superficies corporis continentis sic im-
mobilis; tamen turris non dicitur mutare
locum, quia non mutat locum denomi-
nantem rem hic, aut ibi; sed mutat locum
mathematicum, qui locus non denominat
rem hic, aut ibi: & si arbor, aut edificiũ,
erumpente flumine, aquis sepelitur, ta-
men non dicitur mutare locum, etiam si
mutata sit superficies corporis continen-
tis immobilis; hoc est, que sui natura non
est facta, vt simul moueatur cum locato,
ad istum locum mathematicum non est
per se motus localis, qui motus localis est
ad mutandum locum denominatiuum.

Locus denominatiuus, à quo res dici-
tur hic, aut ibi, est distantia talis, vel tan-
ta, aut indistantia à partibus fixis, & qui-
dem, si loquamur de loco terrestri, seu lo-
eo rerum in terra existentium, erit locus,
distantia talis à partibus fixis terre, & res
dicitur esse hic, aut ibi, non à superficie
corporis continentis, sed à tanta distan-
tia, vel indistantia à partibus fixis terre,
non dixi autem, à partibus fixis vniuersi,
vt non nulli loquuntur; quia non videtur
ad rem: tales enim partes fixe, non no-
minantur, nisi centrum, & poli; sed po-
test aliquis moueri per equatorem, vel
parallelum, seruando semper eandem di-
stantiam à centro, & polis; ergo moue-
bitur localiter, & non mutabit locum. &
denominabitur esse in eodem loco, sed di-
xi partes firmas terre, quia dicitur res
esse hic, aut ibi, cum tantum distant ab
vrbe vel ab Hispania, Germania, & Afri-
ca, & sic de alijs partibus. & iste est ve-
rus locus denominatiuus sicut locus phy-
sicus est ille, qui sui qualitatibus loca-
tum bene, vel male excipit.

His omnibus positis. res dicitur mo-
ueri localiter, quando mutat locum de-
nominatiue, & successiue mutat istas re-
lationes distantie, & indistantie à parti-
bus fixis, & motus localis non est, nisi ista
successiua variatio coexistentie, seu pre-
sentie ad partes immobiles mundi, seu
que sunt in vniuerso. partes autem fixe,
dicuntur hic, aut ibi; que [illegible]

Efficientia motus non [illegible]

Motus lo[illegible]

Locus phy[illegible]

Immobilitas loci.

Locus denominatiuus.

Partes fixe denominantes.

Quid sit motus localis.

uane eandem distantiam ab inuicem.

Quomodo explicetur moueri circulariter.

Dices iterũ: per hanc motus localis explicationẽ, non videtur saluari, nec sufficienter explicari quomodo, quę mouentur motu circulari, verè moueantur. ergo nõ est bona. Resp. negando antecedens, & dico, quæ mouentur motu circulari, per hoc præcisè dici moueri, quod partes designabiles mutent habitudinem ad alias partes circumstantes, & motus ille localis, etiam circularis, non est nisi ista successiua mutatio. Neque dicas non dari actu partes in continuo, ac proinde, si sphæra homogenea in se rotetur, non mutare veras relationes distantiæ, secundum se tota, à partibus circumstantibus fixis, quia rotatur in se, nec secundum partes diuersas, vt ista pars verè distet nunc magis, nunc minus à tali parte circumstante, quia actu non dantur istæ partes. Ergo non possunt fundare veras relationes. Respondeo enim, ad veritatem motus localis, satis esse partes virtuales: nec ista opinio fundatur in sententia, quod in continuo sint actu partes, sed satis habet quod partes designabiles sint tales, vt si designarentur, verè à parte rei, non ex apprehensione nostra, possent, & deberẽt dici diuerso modo distare à partibus fixis, quod non poterat dici prius; & ex hoc dicebatur antea non esse motũ, & nunc ex hoc dicitur esse. Quod si tibi res hæc videtur adeo paruæ entitatis, vt videatur quid fictum, nec actu existens, sed possibile; dico hanc rem, me explicaturum fusius infra, in quarto huius operis. interim non esse fictum, re enim vera nunc illa rota se habet, vt, si designentur, & distinguãtur partes, successiuè diuerso modo distent, quod non erat prius, & hic est motus localis circularis. Remanet ergo explicatum, motum non esse aliquid superadditum. Vnde vides, quod in motu circulari, etiam corporum cælestium, recurrunt astrologi ad gradus, & partes Zodiaci: nec enim, tam est ad mensurandum, quam ad constituendum motum, qui cognoscitur in fine quantus fuerit, ex illa iam quasi constituta, et diuersa habitudine.

Non supponuntur partes in continuo.

Minima entitas motus.

Motus cælestiũ vnde sumantur.

His omnibus positis, vides motum præsertim localem, non esse aliquid per se intentum à natura. vnde, cum dicitur natura principium motus, vt etiam explicaui alibi, ad textum 4. primi quæst. 4. nõ est putandum naturam per se motum expetere, & producere motum, vt habeat motum; quasi vero hoc sit naturæ esse, vt producat motum, & si cessaret producere motum, cessaret esse natura, hoc enim falsum est, ortum ex mala intelligentia definitionis naturæ, vt ibi fuse explicatur; nam motus est propter quietem, & nullum genus rerum motum causat, vt habeat motum, sed vt per motum producat sibi aliquid; & dum mouet circulariter, amat diuersam illam habitudinem partium ad alias partes, ad bonum sui, vel aliorum, & ex commodis inde sequentibus.

Natura principium motus.

Cum igitur motus localis non sit productiuus termini, sed adductiuus subiecti, nec ille motus est productio, sed adductio. hinc est, quod nullus in natura, vt constat ex inductione, habet vim se actiue mouendi localiter, nisi quatenus ille motus ducit rem ad locum, in quo res illa commodius se habet, & recipit aliquid commodi, quod extra illum locum recipere non poterat, & si non sit hoc, non habet vim actiuam se mouendi localiter. illam enim diuersam habitudinem ad corpora extra se posita, quatenus est mera relatio, non exquiritur, sed quatenus sequuntur commoda, & motus est ad illud bonum, quod sequitur. sic grauia, & leuia mouentur, vt sint in loco proprio physico, vt explicatum est, & animalia, vt fiant proxima pabulo, & obiectis sensuum: sic astra mouerentur actiuè, etiam circulariter à sua forma, si ex illo motu sequeretur aliquid commodi illis, ex varie ad inuicẽ aspectu. sicut enim bonum est terræ, in toto suo globo, quod circa illam rotentur astra, tali modo; res si bonum esset Ioui, aut Marti, & resultarent illi commoda aliqua, si rotarentur circa solem, possent dici actiue moueri illo motu à sua forma & natura; si vero ex motu illo circulari nihil astris commodi accidat, vt communiter censetur; motus ille non erit actiuè ab illis, nec à natura astrorum, sed omnino præter naturam, à causa extrinsecè producente. dixi præter naturam, quia ex natura illius astri, illi non repugnat, & ideo non est contra naturam, sed nec natura actiue causat, & ideo non est naturalis, vt sic. dixi actiue, quia passiue à natura recipitur, cui non repugnat; non tamen exigitur, quia deberet habere prin-

Motus localis nõ est productio.

Cur res moueatur localiter.

Cælestia cur moueãtur.

Motus cælestiũ præter naturam.

principium [illegible] actiuum illum motū sibi producendi; alioquin natura defecisset in necessariis, si requireret aliquid ex sua natura, quod à causa libera deberet expectare. [illegible] hoc relinquo aliis accuratius [illegible]dum. Et hoc est quod communiter [illegible]tur, corpora cælestia non moueri à sua forma, sed moueri ab intelligentia assistente, quæ neque est pars, neque natura ipsius Cæli, vt suppono ex dictis de Cælo.

Miror sane, quomodo ex isto motu, qui absolute in isto sensu Cælo, & astris non est naturalis, nec est actiue à forma illorū corporum, nec à natura ipsorum in isto sensu, sed ab extrinseca forma libera, quomodo, inquam, ex isto motu ipsius moti; concluditur esse ab omnibus fere peripateticis, velint inferre naturam Cæli ingenerabilem, & incorruptibilem. quamuis enim ille motus esset perpetuus, ex sua natura, si nō prouenit à natura illius corporis, nec ab illa natura exigitur, in bonum proprium illius corporis, quomodo potest inferre naturam corporis?

Quod autem non sit à natura illorum corporum, supposito communi sensu de natura Cælorum, & sydcrum, sic ostenditur etiam ex dictis iam. Motus à natura producitur, vt sic motus; sed vt per illum habeat res terminum, cum motus [illegible] ad terminum; nec, cum natura dicitur principium motus, ideo principiat motum propter se, & in motu locali, non [illegible] vel localem, nisi via ad acquirendam habitudinem ad alia commodam, [illegible] ex illa habitudine commodum. [illegible] id consequitur, sed dum mouetur aliquod circulariter, nullam acquirit nouam habitudinem totius [illegible] nec nouam habitudinem [illegible] aliud; ergo non potest [illegible] fieri iste motus à natura [illegible]bilis. Quod [illegible] facilius patet, si sic motus [illegible] circularis cō[illegible] qui absoluta [illegible] reuolutione, [illegible] nam si per [illegible] otum sistunt se [illegible] in determinata dispositione [illegible] partes, poterit [illegible] à natura mo[illegible] circularis, quod [illegible] videmus con[illegible] magnete, vt [illegible] in philosophia [illegible] si enim magnes ponatur [illegible] vt possit aquæ supernatare [illegible] habeat motum [illegible] mouet se ma[illegible] circulariter, vt [illegible] suam centrum [illegible] sui partem ad septentrio-

nem, & determinatam ad austrum conuertat; at vbi iam illa pars ad talem partem deuenerit, non amplius mouetur circulariter, quia iam obtinuit, quod quærebat, & nisi illud aliud corpus, cui suas partes conformare volebat, moueatur; ipse quiescet immobilis; nec illud aliud corpus mouebitur, nisi aut à sequela alterius corporis, aut ab extrinseco motore, ad quem tandem deuenire oportet. Quare nisi dicamus in astris esse diuersas partes, vel talem naturam, vt sit illis commodum, diuersis sui partibus singula, diuersas partes alterius corporis aspicere; vel ab illis diuerso modo distare, & quia etiam illa mouentur, ista moueri; non poterunt corpora cælestia moueri à natura; & consequenter, non poterit ex illorum motu inferri natura. sed hæc copiosius explicare spectat ad libros de cælo. hic solum indico.

Magnes mouetur circulariter.

Hæc est prima motus circularis difficultas, cum motus localis sit ad locum, vt alteratio est ad qualitatem, quomodo per motum localem circularem locus nouus acquiratur, cum talis motus, dicatur motus in loco, non ad locum. Respondeo ad hanc difficultatem metaphysice, vt sic dicam, vel potius mathematice, vt numerare possimus motum circularem inter veros motus locales, satis esse, quod singulæ partes illius corporis, dum retinent eandem habitudinem inter se, mutēt successiue habitudinem ad locum extrinsecum & ad partes illius, & in hoc consistit motus circularis, vt ita dicam, vertiginis; motus autem circularis circumlationis consistit in hoc, quod totum corpus successiue acquirat diuersam habitudinem in circulo, seu in linea circulari per quam mouetur ad aliud corpus. per hoc igitur, quod vere intelligatur variatio illa partium designabilium in corpore, vel totius corporis, in ordine ad aliquod spatium, & corpus verum vel designabile, bene dicitur corpus illud moueri localiter, & hoc sufficit ad rationem formalem motus localis, mathematice sumpti.

Motus circularis ad locum.

Si autem res physice consideretur, & vt motus localis est quid physicum, non mere mathematicum, & quid à natura intentum; partes illæ, per illum motum, [illegible] dum sic mouetur, requirunt diuersam habitudinem, & situationem ad [illegible]

& patiendum, quam non habebant in alio situ; & dum omnea partes hoc sibi experunt, excitatur motus ille circularis, etiam à natura. Explico rem exemplo falso, quod vt falsum profero, nec per hoc, intendo vllam illi fidem concilatei sed vt rectum est index sui, & obliqui; ita aliquando obliquum, per incommensurabilitatem, & incongruentiam, potest deseruire ad cognoscendum rectum. Sup-
Falsū est dit verum ponamus, quod est falsum, terram moueri circulariter, & motu diurno vertiginis, & annuo circulationis circa solem, vt dicunt isti, quibus caput circumagitur. omnea opinor intelligunt quid esset motus iste circularis, terræ, mathematicè, quod sit, nimirum, illa, vel partium, vel totius dispositio in ordine ad vniuersum, & successiue diuersa habitudo ad solem exempli gratia. Ac vero physica ratio
Motus circularis quādo esset à natura. huius motus localis est, quod ista terræ pars, nunc directe supponitur Soli, aut astro; nunc ab eodem diuertit; nunc radium excipiat directum, nunc magis obliquum; & nunc ista terræ para, nunc alia radios, commodiores, & efficaciores exquirat, & vbi iam nimis efficaces incipiunt esse, deuitet, & alijs partibus id exquirentibus concedat. Ista esset physica ratio motus circularis. quod si aliquod sit corpus sphæricum contra aliud corpus constitutum, puta terram contra solem, quia totum simul applicari secundum omnes sui Partes æque non potest agenti; successiue, secundum omnes sui partes applicatur, cum præsertim, quod
Agentis actio debet variari. valde notandum est, vnius cuiusque partis sit bonum, sic applicari agenti debito modo. quod si agens nimia robustum sit, non est bonum durare in eadem applicatione, quia actio vehementior iam destrueret, vt patet in accessu animalis ad ignem, vel ad solem; vt enim illi bonum est accedere ad ignem, ita malum est semper durare eodem modo applicatum illi; sic pars terræ conuertetur ad solem & astrum, vt excepta actione, diuertet, ne quod effectum est, durante efficaciori actione, destruatur, & æque illi bonum est subducere se actioni, vt alterius partis est, & illius fuit prius, accedere, & bonum totius globi est, subinde partes omnes per-
Motus circularis perpetuus. ficere, & sic fit perpetuus motus circularis, neque ex hoc infertur immutabilitas subiecti quod sic motu perpetuo moueatur, sed potius mutabilitas, cum moueatur ad bonum propriū; hęcque esset vera, & physica ratio motus circularis, qui à natura sit. videsque me, nec mathematicas, aut metaphysicas subtilitatea subterfugere; sed physicas persequi rerum causas.

Quod si huiusmodi motus circularis in sublunaribus non datur, alia quærenda *Quomodo cælestia possent moueri ex se.* est causa, quam, quod iste sit motus perpetuus, qui non conueniat rei corruptibili, & compositæ. quod si, astrorum corpora, secundum diuersas sui partes, aliquid commodi possent accipere ex diuerso aspectu inter se, & ad solem, vt obseruamus terram accipere, diceret aliquis posse ex se illo motu circulari moueri, vt commodum illud assequantur, nec ideo essent ingenerabilia, aut incorruptibilia, quia habent motum circularem; sicut grauia, & leuia, etiam inanimata, ex se mouentur, vt commodum proprij loci obtineant. Si vero nihil illis boni accidat, ex tali loco, non mouebuntur à principio interno, sed omninò externo. ac proinde *Motus talis non infert naturam.* ille motus, vt qui non est à propria ipsorum corporum natura, nec poterit solide inferre quidquam de illis, vtrum sint corpora simplicia, an composita, corruptibilia, an incorruptibilia. Motus ergo turbinis, etiam si esset in illo spiritu ab interno principio, non inferret quidquam de illius natura: motus enim circularis etiā, quamuis esset à principio intrinseco, non infert immutabilitatem corporis, sed potius mutabilitatem, vt dictum est; sic enim mouetur, vt diuersæ partes successiue diuerso modo alterentur,

QVÆ-

QVAESTIO III.

De motu resultantiæ, seu resilitiones. Quæ corpora, & cur resiliant.

CVm Aristoteles loquitur de motu turbinis, dicit esse motum circularem ex repercussione ad vapores: dum enim spiritus ille mouetur, impellit ad latera vaporis, & nubis, nec enim recta deorsum fertur; vnde repercussus, resilit, rursusque ab opposito latere repercutitur, & sic tandem in circulum agitur. Res ista, quo planior videtur, eo mihi semper visa est difficilior. quæsita enim sæpe accuratius, quid sit ista resultantia motus, & quomodo fiat, nec mihi res obuia, aut facilis est. si aliquid dicere velimus quod quisque possit satis percipere. [illegible] dicas quia hæc est huius natura, illud non, [illegible] quilibet rusticus. ego vero philoso[illegible] dignum, expecto, [illegible] Quæro igitur quæ sit causa proxima & immediata, cur res aliquæ alidentes ad aliquod corpus, resiliant, & aliæ nõ? Videmus ergo primo experientia, [illegible] quodlibet corpus resilire, etiam graue, cadens, aut impetu proiectum. non enim resiliunt, mollia, aut liquores, loquendo de propria resultantia; cur enim resiliant aquarum guttæ cadentes, dicam infra, nec resilit lana, aut pluma, nisi in duram congesta, & concussa [illegible] quæ ad durum alident [illegible]; nec resiliunt [illegible] corpus [illegible] duntur, vt plumbum [illegible] similiter non ad quodlibet corpus appe[illegible] lentia grauia ca[illegible] dent resultant, vt proi[illegible] a contra lanam. [illegible] t. & hoc constat [illegible] experientia. [illegible]

Supposito ex vna parte, quod non re[illegible] corpora, quæ [illegible] percussa retundantur [illegible] altera parte [illegible] emus illa corpora [illegible] talia sunt ex [illegible] natura, vt si [illegible] reuertantur [illegible] & ad pristinum [illegible] omnia, siue [illegible] cadant supra [illegible] tur ab alio cor[illegible]

[illegible] illud corpus [illegible] siue sint [illegible] in Met. Tom. [illegible]

reex illis fieri resultantiam; ita vt, cęteris paribus, sola posita disparitate in isto, sit dispar resultantia. si enim sint duo corpora æque dura, si fieri potest, æque grauia, & similis figurę, & equali impetu deijciantur; si sit varietas in isto quod pressa reuertantur ad pristinum statum, per hoc præcise diuersa sequitur resultantia, maior, aut minor, pro diuersitate huius qualitatis. Hoc posito, quod constat experientia.

Dicendum ergo videtur corpora percussa, & cadentia, resilire, & resultare, per hoc, quod illa percussione præmantur, & quia pressa, sunt in statu sibi violento, reuertuntur ad pristinum statum, & figuram; dumque sic impetu, & celeritate mira restituunt se, corpus resilit. patet hoc, quia facta varietate in hac compressibilitate, & celeri restitutione, & cæteris inuariatis, sit variatio in resultantia: ergo hæc est vera causa resultantiæ. Antecedens constat experientia, & obseruatione sensata, nec enim pondus, nec magnitudo, nec figura per se quicquã facit, nec variat resultantiam, sed solum hoc, quod corpus pressum celeriter reuertatur: consequentia constat ex eo, quod illa est causa per se, qua primo posita ponitur, & ablata aufertur effectus; nec aliam potui ego huius causam excogitare. & præterea patet hoc, vel ex instrumento illo reticulari ex fidibus neruosis, & quod vocamus Rachetta, quo ad pilæ lusum vtimur, quia enim, dum in illud pila impingit, cedit retrorsum; at vero eadem celeritate reuertitur ad suum statum, & planiciem; ideo sic vehementer pilam impellit. patet etiam ex pila lusoria, quæ, quia etiam ipsa talis est, vt pressa statim reuertatur, ideo resilit eo impetu, & quo vehementius reuertitur, ex pressione illa ad statum pristinum, vt contingit in pila ex pice Indica, eo vehementius resilit; si autem sit ita mollis, vt pressa, aut non reuertatur, aut lente resurgat, vix resultat. hinc figura sphærica est maxime apta repercussioni, quia, vt facilius premitur, quia minore sui parte impellit ad planum solidum; ita, dum resurgit, impellit contra planum, ad punctum vsque contactus. Pila autem plumbea, & similis, non resilit, quia pressa, & contusa, non reuertitur, nec restituit se celeriter in sphæricitatem & [illegible]

Corpora cur resiliãt.

Pila lusoria explicatur.

Pila quæ resiliat, & cur.

Sphærica [illegible]

causa non resilit pila lusoria, non benè inflata, etiam si eodem impetu contra terram proijciatur; vt videas nec esse impetum impressum, nec grauitatem, nec figuram, nec planum, per se causam resultantiæ; immo ex eademmet causa arcus sagittam eiaculatur, quia reuertitur ad suum statum.

Arcus cur sagittā iaciat.

Dices: globus ligneus, & eburneus, impellentes ad lapidem resultant, & similes sphærulæ; & tamen non videtur credibile, ex leui percussione comprimi, aut globum, aut saxum pauimenti cum sint corpora dura, & non pressibilia. Respondeo hoc non esse incredibile; nam corpora etiam durissima flectuntur, & reuertuntur, vt calybs; & quo corpus magis durū, est eo celerius resurgit, ex inflexione, & resultantia fit efficacior. ad motum causandum; vnde in nominatis corporibus, si pars pressa minima est, resultantia est efficacior, & celerior, & vis se restituēdi ad pristinū statum maior, & effectus resiliendi magis promptus ex hoc erit.

Globus eburneus cur resiliat

Cur ipsima etiā reflectat.

Dixi autem resultare corpus, & reuerti; siue ex percussione, prematur corpus proiectum, siue corpus contra quod proijcitur, siue vtrumque, vt fortasse accidit in casu de quo loquitur Aristoteles hic, & cuius occasione hæc dicta sunt; dum enim spiritus ille ad vapores circumstantes impellit vapores ipsi, in pulsu illo, primo premuntur, & quasi densantur; & tamen etiam calore illo spirituum, vapores rarescūt, repelluntq; spiritum; & spiritus ipse, primo vaporum contactu, infrigidatur, & densatur, repassione, moxque iterum statim incalescit, & rarescit, ex quo fit resultantia, & repercussio, & subinde. motus circularis.

Repercussio in corporibus.

Dices iterum etiam aqua cadens, & liquores super aquam, vel supra corpus durum cadentes resultant, & stillæ sparguntur circumquaque: in quo casu, non videtur ista partium compressio. Respondeo, vt indicaui, in liquoribus me aliam etiam agnoscere causam; dū enim liquor cadit supra petrā, vel etiam supra liquorem alium, aerem ante se propellere; & quia liquor non cadit prorsus vnitus, & toto vno tractu coniunctus; ita vt inter locum, ex quo decidit, & locum, in quem cadit, linea motus sit occupata semper liquore; sed interruptus est liquor, & diuulsæ partes illius, inserto subinde aere, qui aer pellitur à cadente liquore, deorsum, & interceptus densatur; & quia illa condensantio est illi violēta, restituere se statim conatur: dumque ad suam festinat raritatem, repellit partes aquæ imminentes, & hinc fit illa aspersio guttarum. Deinde etiam cadens liquor, interceptum aerem impellendo, quasi intrudit in iacentem humorē, qui aer non vult ibi esse, quia non est locus illi conueniens, dum ergo resilit aer, repellit, particulas humoris, & aspergit.

Liquor cadens cur aspergat.

Confirmatur mihi hoc, ex duplici capite. primum. quod illi liquores, qui cadunt maximè diuulsi, maximè aspergunt, minus diuulsi, vt oleum, minus aspergunt; & dum ferè vniti cadunt, vnico ductu dilabentes, ferè nihil aspergunt. Alterum caput est, quod intercipiatur aer inter liquorem cadentem, & alterum, cui incidit, patet ex spuma, quæ vt dixi in Philosophia magnetica, non est nisi aer inclusus subinde tenui humoris vello quasi vasculo, dum enim interceptus aer fugam tentat, humor ille viscosus, & lentus surgit, & vestit aerem, & quasi captiuum detinet; & ideo, quo humores magis cum raritate, coniunctam habent viscositatem, maiorem efficiunt spumam. dum cadunt: ergo à cadente humore intercipitur aer; quod hic contendo: & ex hoc fit aspersio illa.

Qui liquores aspergāt cadētes.

Spuma quid sit & quādo fiat

QVÆSTIO IV.

Vtrum detur quies in puncto reflexionis.

DVM de motuum reflexione ago, hoc non ommittam, quod nec iniucundum, nec prorsus per se notum videtur. vtrum, scilicet, detur quies in puncto reflexionis, hoc est dum fit motus directus, & postea reflexus; vtrum inter istos duos motus intercipiatur aliquid quietis, & mobile, absoluto motu directo, antequam incipiat motum reflexum, conquiescat aliquantulum, quæcumque tandem sit illa mora, in termino illo, ad quem fit reflexio.

Possunt autem isti duo motus, directus,

& re-

[illegible] quos nunc duos suppono, [illegible] dum inuicem conferuntur; [illegible] autem hic de motu locali, in isto [illegible] propriè fit reflexio. Possunt ergo [illegible] ad inuicem duo motus locales [illegible] modis, ita vt vterque sit violentus, [illegible] vterque naturalis, vel vnus naturalis, alter violentus. violentum appello mo-tum hic, illum, qui fit à causa extrinseca mobili, vel si sit intrinseca, quæ non sit in illo per modum habitus, permanenter; aliquo modo: naturalem voco motum hic, illum, qui fit à causa existente in ipso mobili per modum habitus; etiam si non prouenirent ab eius natura, & ita, dum vapor, seu habitus ob conceptam rarita-tem, & leuitatem, ex calore, fertur sur-sum, illum motum appello naturalem, & dum idem vapor acquisita densitate, ex quacunque causa, acquirat, & ex den-sitate, acquisita & grauitate, deorsum fertur, hunc motum voco naturalem. [illegible] contra verò, non solum voco motum violentum, quo saxum sursum fertur, [illegible] cum proijcitur ab aliquo, sed voco etiam violentum, quo deorsum proijcitur, si non [illegible] moueatur deorsum ex sola sua grauitate; [illegible] tunc enim est motus naturalis; sed ex im-[illegible] petu aliquo impresso, in quo casu, vt sic violentus. sic explicata violentia, & na-turalitate motus.

Motus na-turales & violentos quales.

Dico primò, inter duos motus locales naturales oppositos, directũ, & reflexum eo modo, quo possunt esse duo motus op-positi naturales, dari quietem in puncto reflexionis. dixi duos motus oppositos; quia ad hoc, vt illi duo motus possint di-ci directus, & reflexus, deberent opponi, si non directè, saltem [illegible] lineæ, per quas mouentur, faciant angulum, si enim alia ratione motus tendant in diuersas partes, non erit motus [illegible] ctus, & reflexus, vt esset motus, si perforata esset terra, & quis lapidem deijceret per foramen, lapis enim ille descenderet vsque ad centrum, & motus ille diceretur descensus, & à cen-[illegible] pergeret ad oppositam partem, & [illegible] diceretur ascensus, & si deberent [illegible] motus, non esset tamen directus, & [illegible] ctus, quia lineæ [illegible] eorum motuum non [illegible] angulum, [illegible] similiter per [illegible] fluctuat, descendit, dum fer-[illegible] pendiculum vsque [illegible], ascendit de-[illegible] tamen descen-[illegible] sus ille, & ascen-[illegible] citur motus di-[illegible] rectus, & reflex-[illegible]

Inter mo-tus natu-rales est quies.

[illegible] Met. T. 3.

etiam si dicerentur duo motus quia lineę, quibus fiunt motus, non faciunt angu-lum, sed est vna circumferentia. si verò sphæra rotetur in dexterum, postea in si-nistrum; poterit dici motus directus, & reflexus, hoc posito.

Probo conclusionem. Motus natura-lis prouenit à qualitate motiua, à leuita-te, aut à grauitate, non loquor enim de motu animalis. quamuis absolutè non putem dari leuitatem, quæ sit qualitas physica distincta à grauitate, sed mino-rem grauitatem, per comparationem ad maiorem, dicam leuitatem, vt, quia aqua minus grauis est, quam terra, po-test dici leuis, respectu terræ, & contra, quia aer quærit locum inferiorem igni, & vult esse infra ignem, potest dici grauior igne, & si aer poneretur supra ignem, vi-gore huius qualitatis, quæ vnica illi est, descenderet infra illum; qualitas autem locatiua, per quam aliquod corpus natura-liter mouetur versus centrum terræ, ha-ctenus vocata est grauitas, non leuitas; ergo aer, per comparationem ad ignem, est grauis; & si dicatur minus leuis igne erit quæstio de nomine, sed puto qualita-tem locatiuam, & ordinatiuam corpo-rum elementarium, esse vnicam simpli-cem, quæ prout maior est, constituit cor-pus magis vicinum centro, prout minor, magis remotum, vt data paritate molis, quodlibet corpus per hanc qualitatem, quod minus velit esse supra corpus illud, quod minus participat de hac qualitate, & proinde falsum est aquam, aut terram tendere ad centrum, cum solum conentur, per hanc qualitatem; vt sint infra corpus grauius se in specie: nec aer, nec ignis recedunt à centro, sed ordinantur in hac sphæra, pro ratione grauitatis: & si detur pars ignis supra lunam, & remoueretur à centro, vltra suam sphæram, per hanc eandem qualitatem puto futurum, vt descenderet, donec esset supra aerem proxime.

Leuitas ab [illegible]

Aer habet grauitatem.

Vnica qua-litas loca-tiua ad cen-trum.

Grauia non tendunt ad centrum.

Ignis na-turaliter descende-[illegible]

Hoc posito, si ista qualitas locatiua, quæ dicitur, in vniuersum, grauitas, est ita imminuta in vno halitu vt non sit mi-nor, quam in aere communi; ascendet per illam qualitatem sic imminutam, su-pra aerem; quia locus corporis, habentis qualitatem in illo gradu non est supra [illegible] quia verò ille gradus requirit maiorem [illegible] ita halitum, id requirit [illegible]

grauitatis, vt suppono, ex sua natura, hoc incrementū cū fiat successiuè, & per alterationē, & actionem aliarum etiā qualitatum, non fiet in istanti, sed in tempore. ergo per illud tēpus durabit quies in illo loco, & dabitur quies in reflexione.

Dices æqualitas consistit in indiuisibili. ergo, vel illa qualitas, siue vocetur grauitas, siue leuitas, hoc enim nihil facit, est maior in illo halitu, quam in corpore circumstanti, & ascendet; vel est minor, & descendet: vel est æqualis, & stabit. sed quia in illo halitu, gradus supponitur perpetuo variari. si æqualitas consistit in indiuisibili, transeundo à maioritate, ad minoritatem, non persistet in æqualitate, nisi per instans, sed non quiescit, nisi durante æqualitate, ergo non quiescit nisi per instans; quies autem instantanea, non est quies. Respondeo argumentum demonstrare, æqualitatem mathematicam, quæ vere consistit in indiuisibili, durare per instans. sed æqualitas physica habet aliquam latitudinem, cum enim quæratur ad effectum physicum, & sensibilem, causa sensibilis, motus sensibilis, non prouenit nisi ab inæqualitate sensibili; inter maioritatem autem, & minoritatem sensibilem. est aliqua latitudo, quæ non trāsitur nisi in tempore, & in illo dico dari quietem.

Aequalitas mathematica & physica.

Potest hoc etiam ad sensum ostendi, istam æqualitatem physicam, habere latitudinem. certum enim est, nos non posse arte, & sensu assequi æqualitatem mathematicam, & tamen certum est, nos posse ex cera, & plumbo, corpus componere, quod in aqua teneat quemcunque locum, & ex demonstratis, ab Archimede, huius grauitas erit æqualis, grauitati aquæ, in paritate molis; ergo illa æqualitas, quæ tollit motum, est aliquid physicum, & non mathematicum.

Aequalitas physica non est indiuisibilis.

Dico secundo inter duos motus violentos, contrarios directum, & reflexum non necessario interuenire quietem in puncto reflexionis. Explico & probo. si sit aliquod mobile, quod ab vno motore violenter moueatur in dextram, potest ab eodem, vel ab alio, postea moueri in sinistram, nec videtur vlla necessitas quiescendi in reflexione. siue libere, siue necessario moueatur. & probatur exēplo. Si cadat ingens lapis ex alto, & aliquis contra decidentem lapidem proijciat lapillum, vel arenulam; si lapillus ille, qui impellit ad cadentem lapidē, debet quiescere in puncto reflexionis, necessario sistere deberet cadentem lapidem molarē, at incredibile videtur molarem lapidem cadentem, sisti, ab occurrente lapillo; ergo non datur quies in illa reflexione.

Inter motus violentos non est quies.

Neque solum dico incredibile, sed probo impossibile. nam lapis, dum descendit, non solum habet illam grauitatem, qua deorsum nititur, etiam dum quiescit & habet infra se corpus leuius se in specie, sed ex motu, dum cadit, impetum concipit, qui impetus vincere potest, & luculentius, totum illum impetum, quo sursum ferebatur lapillus, qui dum sursū fertur, non habet nisi virtutem illam, quid quid sit illa virtus, quæ à proiciente producta est. cum igitur, & grauitas naturalis lapidis maior sit, quam quæ requiritur ad eius motum ad quem sufficit quilibet excessus supra aerem, & impetus conceptus longe sit maior. potest iste excessus virtutis motiuæ, superare impetum contra nitentis lapilli. quare, etiam si in lapillo non extinguatur in instanti impetus ille, quo sursum fertur, sicuti non extinguitur eius grauitas, dum sursum fertur, sed quia actio fit à virtute motiua excedente, mouetur sursum, dum illa virtus motiua excedit grauitatem, itaquia, adiunctam grauitate lapidis, cadentis, & impetu concepto, grauitati lapilli, excedit ista vis motiua deorsum quālibet motiuam sursum, fit motus deorsum.

Lapillus nō retardat cadentem molem.

Dices, dum pila proijcitur contra parietem, vbi pila offendit duritiem parietis, imminuitur paulatim eius vis tendendi vlterius, nec imminuitur tota simul, & insistendo doctrinæ supra traditæ, de repercussione, conatus, quo pila tendit contra parietem, illam adeo vrget, vt comprimatur pila, & vitietur eius figura, quā, dum iterum recuperare vult, & sibi restituere, resultat pila. dum ergo impetus pellit pilam contra parietem, vrget quam diu potest, & cum amplius vrgere non potest, non statim cessat, sed pergit vrgere sine fructu, nec statim viciata figura repellit pilam, adhuc enim impetus vrget pilam contra parietem, & tantum non pergit vitiare figura. ergo debet quiescere ibi tantum, donec impetus remittatur, & vitiatæ figuræ conatus præualeat contra impetum, qui vrget pilam

Resultatio pilæ.

Pila heret aliquātulū parieti.

con-

contra par[illegible]tem. ergo datur quies in[ter] [illegible] [refl]exionis, & tamen vterque motus videtur violentus. Respondeo primo ad saluandam veritatem conclusionis, satis esse, [si] inter duos aliquos motus violentos [illegible] intercipiatur quies; non enim dixi, nunquam inter duos motus violentos intercedere quietem, nec feci propositionem vniuersalem, sed indefinitam. ad quam satis est, quod semel inueniatur vera. Quare etiam si in dato casu, argumentum probaret interuenire quietem, non destruitur conclusio. Respondeo secundo non probari pilam hærere parieti immobilem, semper enim grauitas deorsum trahit eam, qui motus deorsum, nec repugnat cū impetu, nec cū resultantia; immo semper æqualiter suum dicitur producere motum deorsum, vt infra dicam. ergo non quiescit in illa reflexione. Respondeo tertio motum illum reflexionis, cum fiat à vi, qua sibi corpus restituit suam figuram, posse magis dici motum naturalem, quam violentum. vnde si admittatur quies, [illegible] spectare ad sequentem conclusionem.

Dicendum tertio inter motum violentum, & naturalem, quo res grauis fertur [illegible], & reflectitur deorsum, & è contra, [illegible] descendit, & ascendit, videri concedendum aliquid quietis, si medium motui simpliciter resistere supponatur. hoc enim [illegible] sic probo. Dum aliquod graue sursum fertur, impetu impresso faciamus illud graue habere ex se vim motiuam deorsum ex sua grauitate, vt 3. qui proijcit imprimat vim, quicquid sit hæc vis, [illegible] medium ponamus resistere vt vnum in isto casu. hoc mobile fertur sursum. Quia vis vrgens sursum est vt 6. & resistentia motui vt 4. grauitas enim resistit, vt 3. medium vt 1. nec enim grauitas exterminatur, cum sursum proijcitur lapis, cum proueniat à forma substantiali. Hæc tamen vis impressa, quia non habet principium in ipsa natura subiecti, paulatim semper minuitur, & destruitur, ab ipsa met grauitate; continua, & successiua diminutione, vbi ergo deuenerit impulsus ille, qui minuitur ad 4. gradus mobile non poterit ferri sursum, cum enim omnis actio fiat ab excessu virtutis actiuæ, supra resistentiam passi, hic virtus actiua sursū est 4. & resistitiua motui sursum, est etiam 4. ergo non sequetur actio, nec tamen descendet, quia medium tam resistit motui sursum, quam motui deorsum; ergo vis quæ actiuæ mouet deorsum, est vt 3. vt suppono; vis quæ resistit huic motui est, vt 5. impetus enim est 4. & medium resistit vt vnum. debet ergo imminui impetus, donec fiat minus. quam 3. tunc enim vis motiua deorsum præualebit, & contra impetum. & contra medium, sed ista diminutio fit in tempore. ergo in illo quiesceet mobile, quod erat probandum. quæ probatio videtur demonstratiuè procedere; si admittatur medium resistere motui simpliciter, & impetum, quicquid sit, deperdi successiue.

Dixi intercedere quietem inter motū violentum, & naturalem. si vero naturalis præcedat, & sequatur violentus, & sint vere duo motus per se; naturaliter, post motum sequitur quies, & hoc verum est in omni motu, non solum locali, sed alteratiuo, & augmentatiuo, hoc inquam verum est physice, & per se; etiam si per accidens, aliquando contingere possit contrarium, & hoc est, quod sibi volunt Aristoteles, & alij philosophi. dum post motum, necessario dicunt dari quietem, cum enim motus sit productio alicuius entis, vel acquisitio alicuius termini, nunquam natura aliquid acquirit, vt statim illud amittat; sed acquirit, vt habeat; & si habet vim acquirendi, habet etiam vim retinendi; alioquin illa productio, vel acquisitio esset frustra, quod alienum est à natura, & hoc est naturam esse principium motus, & quietis.

Propositio indefinita [illegible]

Non hæret pariete.

Inter motū violentum & naturalem est quies.

[illegible] in productione [illegible]

[illegible] motu.

Post motū naturalem sequitur quies.

Post motū est quies.

COMMENTVM.

Fulmina idem cum vento.

TRansit iam ad explicandum fulmen, & vult fulmina esse omnino eiusdem rationis; & naturæ cum vento, turbine & procella; & omnino hæc oriri prorsus eodem modo, & differre solùm secundum magis, & minus. Cum enim spiritus, qui egrediũtur à nube simul, vno impetu, sunt in maiori copia, & egrediuntur vi ollētius, dicitur fulmen. adde etiam quod egrediantur e nube densiore. cum enim extrudantur isti spiritus, vt dixit supra, sicut nucleus ex digitis; quo nubes quę constringitur à tergo, fuerit dēsior, eò etiam incitabit vehementius. ergo si spiritus ex nube extrusus fuerit multus, & tenuis, & totus simul, ita vt vi, & impetu magno extrudatur, dicitur fulmen. nec enim fulmen est aliquid durum, & solidum, vt postea explicabitur in quæstionibus.

Fulmina clara & fumida.

[b] Duas statim fulminum differentias agnoscit, & constituit, non nunquam enim fulmen affligit, & prosternit res; non autem accendit & comburit. & ista species fulminum, à poetis dicitur clara. Aliquando verò accendit, & adurit fulmen; & ista species dicitur fumida. Ridit autem rationem, cur aliquando comburat, aliquando non; & dicit oriri ex diuersitate materiæ. si enim materia sit valde subtilis, & tenuis, non habet tantam vim, vt res accendat, & inflammet; quia cito transit, ignis enim, etiam in materia subtili, magnam habet actiuitatem, quidquid putent communiter vulgares philosophi, & fortasse maiorem, quam in materia densa; nisi tam cito transiret; acutius enim se insinuat, vt patet in igne reuerberationis, cuius vis est summa; & ideo sapienter hic philosophus, causam, cur non comburat, voluit esse velocitatem motus.

Ignis in materia tenue magis agit.

TEXTVS IV.

SI autem in ipsa nube multus & tenuis extrudatur spiritur, hic fit fulmen, [b] *si quidem valde tenue fuerit, non adurens propter tenuitatem, quod Poeta clarum vocant. si autem minus, adurens, quod fumidum vocant. Illud enim propter tenuitatem fertur, propter velocitatem autem præuenit pertransire, ante quam igniat, & moram faciens denigret. hoc autem tardius, colorauit quidem, non autem exussit, sed præuenit pertransiens.* [c] *Quapropter & resistentia quidem patiuntur aliquid, quæ autem non, nihil. vt clypei iam æramentum quidem liquefactum fuit, lignum autem nihil passum fuit. propter enim raritatem præueni spiritus penetrare, & pertransire. Et per vestimenta similiter, non combussit, sed velut attritionem fecit. Quare quod omnia spiritus sint, palam est, & ex talibus.*

Alia autem species fulminis, quia & ipsa velociter mouetur; si non accendit, saltem denigrat, & tingit. & quia Aristoteles supra dixerat, hanc secūdam speciem adurere, & per hoc distingui à prima, quæ non adurit. hic autem negat adurere, sed vult solùm tingere; vnde videtur sibi cōtrarius. Vicom. cum alijs interpretibus multum laborat, vt explicet, quomodo Aristoteles his quatuor versiculis non sibi contradicat, verum quia vt soleo non libenter immoror, in impugnatatione aliorum; præsertim in expositione textus. obseruare debuisset Vicom. qui textum græcum sibi proponit, non esse vtrobique eandem vocem græcam; quamuis vtrobique ipse vertat adurit, nam primo loco est ἐπιχαίω. secundo vero loco est ἴχαρος quod, vt meus interpres vertit, significat aduro, non propriè, comburere, seu incendere, sed quod Italicè dicimus *brustolare*, *strinare*, & explicatur per illud denigrare, contrahunt enim illum colorem, non res igne consumptæ, sed præustæ. alio vero loco vbi ponitur simplex verbum significat propriè, igne vastare. non ergo contradixit sibi supra, enim [illegible] illud fulminum genus

Non sibi contradicit Arist.

ge nos aduerere; *brustolare*; hic vero absolu-
, te negat vrere, seu comburere; *abrugiare*.
se d solum denigrare.

Explicata natura, & substantia fulmi-
num, seu materia, ex hoc, vt solet, ex-
plicat effectus. videmus enim aliqua ta-
cta de Cælo, aliquando destrui; aliqua alia
non destrui. vt verbi gratia, si feriatur ful-
mine clypeus, ferrum consumi, non con-
sumpto ligno. ex quo vides, clypeos an-
tiquorum fuisse, partim ex ferro, partim
ex ligno. dicit ergo hoc accidere, ex di-

Vasta ... consumuntur.

Clypei antiquorum.

uersitate materiæ re...
teria fulminis tenuis ...
ueniat materiam rara...
quam se possit insinuar...
iam transire; non illam ...
inoffenso pede; si v...
offendat, nec liberè poss...
innata vi, viam sibi aperi...
pugnat, vt solent g...
res,
Parcere subiectis, & deb...

COMMENTVM

NOn immerito videntur laborare Doctores, vt explicent ad quid efficaciter probandum adducatur exemplum hoc, de combustione Templi Ephesini. S. Tho. putat adduci, ad probandum fulmina inflammare, & accendere res; eo quod templum illud ignem concepit ex fulmine. sed illi omnes cōtradicunt, & volunt templum inflāmatum à quodam Herostrato, vt vult Strabo. alij ex Nypho fuisse appellatum dicūt Pyligiā. hic, quia nihil habebat, quo posteris testari posset se vixisse, hoc nefario facinore, si talem templum combureret, sibi nomen conciliaturum credidit.

Ad quid adducatur exemplum incendij templi.

velle ostendere flammam ... tum qui dicitur fulmen, posse ... re, & impetu ferri ad hanc ... partem, & repente erumpere ... exilire. quare vult hoc exem...

TEXTVS V.

EST autem aliquando & oculis videre, velut & nunc accidit circa Templum Ephesi combustum. ad multas enim partes flamma ferebatur continua, & discerpta seorsum. Quòd quidem fumus spiritus est, & prius in alijs: cùm autem simul multus secedit, tunc manifestè videtur spiritus esse. Quod igitur in paruis ignitionibus videtur, hoc & tunc multa ardente materia fiebat multo fortius. Ruptis igitur lignis, vnde principium spiritus erat, multus progrediebatur congregatus, qui efflabat, & ferebatur sursum accensus. quare videbatur flamma ferri, & inuadere domos.

re, se... dixisse... spiritu... quasi, ... esset, ... ita sub... hanc, & ... tem. P... semper ... in relati... exempli ... reuerti a... tionem ... & iterum ... bustione ... vt aliqui... tantur. ... Dic... cere ... cern... ostu...

Alij dicunt adduci, ad probandum fulmen esse spiritum accensum; verum quomodo hoc probet ista templi conflagratio, non satis video. esto enim flamma sic spiritus accensus, & hoc ostendatur exemplo huius conflagrationis; quomodo inde probetur idem fulmen non satis constat. Dicerem ego potius, ma, & spiritus sic a ... & subito impetu ser... partem; & potuisse ... combustione templi ... dic circa illa tempora ... rigisse anno, quo ... cum autem Aristote... Alexandri combustio ... esse, Aristoteles vir erat ... plus simmadolescenti...

dit. in illo ergo incendio, videre erat flammam in diuersas ferri partes, & subito impetu excurrere, & cum flamma non sit, nisi fumus ardens, fumus spiritus est; vbi vero ligna rompebantur, & concidebant, quia materia ad fumum, seu spiritũ emittendum, & copiosior, & magis erat disposita, tunc ex illo motu concidentium lignorum, & ex flamma, cernere erat glomerari ad hanc, & illam partem flammas, & quasi insilire in vicinas domos, ex quo iam magis natura fulminis apparebat. quod & sit spiritus accensus, & feratur ad hanc, & illam partem, pro vt impetum concipit. ita enim videbatur flamma ferri, & incendere domos, ac si fulmine tangerentur de Cælo.

COMMENTVM.

Connexio cum præcedentibus. Connexio huius textus cum præcedentibus non est satis clara. aliqui dicunt hic Aristotelem soluere quæstionẽ, an fulmen præcedat, an sequatur spiritũ, seu ventum; verum non tam soluit quæstionem, quam instituit, & hoc asserit, & probat, occasione dictorũ cũ particula (*enim*) sit causalis, & quasi illatiua ex præcedentibus. vnde consistat Aristotelem non nouam proponere, & soluere quæstionem, sed ex supra dictis deducendo, inferre, quod sequitur. Multo minus placet, quod hic proponat reddere rationem alicuius effectus, quem in fulmine obseruet. Ea, scilicet, quæ tanguntur de Cælo, prius, antequam tangantur, commoueri, & conenti. non tam enim huius effectus reddit rationem, quã manifeste, ex hoc, quasi ex effectu sensibili, probat verum esse, quod supra dixerat: ante, & post fulmen, spiritum efflare.

Vera connexio. Sic ergo ipse connecto. Dixerat supra, decidentibus lignis, flammam exilire visam, quæ ad diuersas rapiebatur partes. potuisset aliquis dicere, hoc accidisse, quia in illo casu, & motu impellebatur spiritus ad hanc, & illam partem, & ideo inflammatus spiritus sequebatur illum motum. dicit semper, etiam in fulmine, intelligendum esse, & præcedere, & sequi flatum. quamuis enim nõ appareat eo quod motus ille spiritus non sit coloratus, tamen re vera mouetur, & ideo ex illo spiritu sic moto, & incitato ad illam partem, contingere, vt etiam flamma, & fulmen ad eandem partem incitetur. dicit ergo ante fulmen præcedere flatũ, *Ante fulmen venti spirare.* & quasi ventum, ita vt, antequam percutiatur res fulmine conentiatur quod, etiam si admittatur verum, vtrum contingat ex spiritu, seu vento præcedẽte fulmen, an ex aere, quem ante re propellit, mihi dubium remanet.

Quia autem cum fulmine, auditur etiam sonus, cum sonus fiat ex percussione, vt supra dictum est, mouet hic dubitationem Aristoteles; vtrum ille sonus oriatur ex illa percussione. quamuis enim supra etiam aliquid dictum sit hac de re, *Sonus fulminis vnde fit.* tamen ante quam concludat hanc tractationem, intendit hoc clarius determinare.

TEXTVS VI.

Semper enim putare oportet sequi fulmina spiritum, & præcedere: sed non videtur, quia sine colore est. quapropter & quà debet percutere, mouetur, priusquam percutiatur, tanquam prius inuadente principio spiritus. Et tonitrua autem diuidunt, non sono. sed quia simul excernitur qui percussionem fecit, & sonum spiritus: qui, si percusserit diuisit, excussit autem non. De tonitruo igitur, & coruscatione, & procella, adhuc autem & de accensis turbinibus, & vorticibus, & fulminibus dictum est, & quòd idem omnia, & quæ differentia omnium ipsorum sit.

re. Dicit ergo, tonitru diuidere quidem nubem, idest illum spiritum, qui è nube secernitur, & tonitruum causat, diuidere quidem nubem, & lacerare, dum exitum quærit, sed hoc non est ipse sonus, nec ipsa lacerratio nubis, quasi ipse sonus oriatur ex nube discissa seu ex scissione: sed oritur ex ipso spiritu, qui secernitur; qui, dum impetu fertur, & subinde retardatur ab opposito vapore; vibratur, & tremit, vt supra dictum est, & ex illo tremore fit sonus, ille enim spiritus, qui discurrit, & à nube quasi retardatur, est ille, qui tremit, & consequenter sonat, non latera nubis quæ percutiantur, & ex

QVAESTIO I.

De natura, & motu fulminum.

NImis fortasse breuiter perstringit Aristoteles longissimam fulminum tragœdiam; nihil enim est, quod magis homines, etiam alioqui feros, & ferreos terreat, & conterat, quam fulmen. Quæro igitur primo, quid sit fulmen. in huius enim natura cognoscenda, si in vlla alia re, vulgares homines, & hærent, & errant: putant enim fulmen esse ad modum teli igniti, quibus pictores etiam fauent; louis manum armantes trisulca cuspide.

Materia fulminum. Materia fulminis, non solida, & consistens est, sed tenuis, & spiritosa, & hoc est, quod hic repetitis vicibus inculcat Aristoteles; vt reuellat obfirmatum errorem de fulminis materia, dura, & lapidea. Ex rebus ergo his sublunaribus, vt sæpe inculcaui, vi caloris vehementioris resolutæ, exeunt partes aliquæ spiritosæ, & tenues, sed calor requiritur vehemens, & efficax, vt videmus etiam per artem; spiritus enim præsertim efficaces, & robusti, non educuntur nisi vehementi, & sicco igne. Auolant ergo isti spiritus, & quia

Spiritus quomodo extrahantur. tenues sunt, & subtiles, confestim feruntur in sublime; porro isti spiritus vt pa-

conueniit, vt facillime accendantur. Et quidem non per partes, vt contingit in ligno, & materia, quæ partes habet igni resistentes, & rebelles; sed omnes simul, quot quot sunt, fere vno ictu. Cum enim omnes æque dispositi sint, & ignis formã amantes, vniuersi simul inflammantur. quod vbi contingit, rarescunt vehementissime, & vno impetu mirum in modum, excrescunt mole, & quantitate: & vt contingit in omnibus, quæ rarescunt, dum quærunt sibi ampliora spatia, quæcumque sibi obuia disijciunt, & fugant; & obsistentia repellunt vehementissimè.

Facile accenduntur

Patet hoc in tormentario puluere; totus enim impetus, quo domos, propugnacula, montes ipsos, disijcimus, & volare cogimus, non ex alio prouenit, nisi quia materia illa, in tota sua mole, æque est apta subito ignem concipere, & ita tota simul inflãmatur, & eodem, quo ipsa ardet igne, inflammat aerem, & tota illa materia in maximam excrescit molem, & amplissima requirit spatia, quæ quia repente occupare vult, totum enim simul est illud incrementum, obiecta corpora effundit. Est ergo totus ille impetus tormentorum, & cuniculorum, præcise ex sola subita rarefactione aeris, ex accensione pulueris; nec sane porui ego mensurare verum verum sit adeo rarefieri pulueris granum, quantum ex Snelio refert From. vt vnicum pulueris granum, concepto igne, rarescat, & excrescat in molem 125000. se maiorem. libenter sane audirem, quo ipse hoc sit expertus artificio; profitetur enim se experimento didicisse. sed quodcunque fuerit experimentum, non euincet; vt arbitror, totam illam molem, quam de nouo inuenit, fuisse illius grani pulueris substantiam, & non esse aeris, circumpositi, qui ex ignitione pulueris ignem & raritatem subitam concepetit, & locum quærat ampliorem.

Pulueris tormenta. rij vis.

Incrementum inflãmati pulueris.

His positis dum vehementi æstiuo calore torrentur res, & ex illis educuntur isti spiritus, præsertim siccitate ingruente, qui spiritus in nubibus colliguntur; vel casu, dum mouentur per medios vapores, quibuscum sæpè dilati fuerunt, vel naturæ consensu, ex similitudine, simul confluentes; ex vtraque enim causa confluere possunt, & vniri simul, sparsi per vapores spiritus. Quod verò dicitur de cauitate nubis, per quam deambulent, & discurrant isti spiritus; puto rem sermonis causa dictam. Nec enim nubes canitates, aut cameratos recessus habere credo, in quibus exhalationes spatientur, & inhabiteut, se seque mutuo amicitiæ causa inuisant, sunt res splendidæ dictæ, non philosophicæ. Nubes, vt dixi supra, vapores sunt concrescentes, ad modum nebulæ prorsus. quare, tota illa nubis substantia æqualiter est fusa, vt nebula; nõ habet in medio recessus. Non nego posse esse duos, tresue nubium ordines, quorum vnus sit altero elatior, & posse etiam inter vtrumque ordinem, & inter vtramque nubis partem. intercipi partes aeris, in quibus non sint vapores nebulosi; & si hunc locum velles nobis canitatem appellare, non abnuo. sed hæc omnino accidentalis res est; nec pro tonitruis, aut fulminum officinis necessaria. dum enim per substantiam illam nubis discurrunt illi spiritus, & vaporosum, seu nebulosum aerem diuidunt, sonum illum efficiunt, quem tonitruum vocamus, vt flamma erumpens ex ardenti ligno strepitum illum efficit, dum aerem communem diuidit, quem ex Aristotele tonitruo similem diximus, supra lib. 2. Text. 55. Quæst. 1.

Generatio fulminum.

Cauitates nubis quo intelligatur.

Fulminum officina.

Si collectus iste spiritus, admixtos præsertim habens terreos veluti puluisculos, & in se corpulentiores partes; & dum adhuc inter vapores est, ex aliqua causa accendatur, vel ex motu, & attritione per vapores, ex quo motu aliquæ spiritosissimæ particulæ purgatissimi alicuius sulphuris ignem facillime concipere possunt, vel ex antiperistasi vt dicũt, vel ex refractione radiorum Solis, qui transeuntes per aliquas superiores partes vaporum. ex accidentali, & contingenti illorum figura, ex refractione vniantur, vt ignem producere possint, dum præsertim materia est maxime disposita, si inquam accendantur, & ex vna accensa particula, aliæ omnes vicinæ concipiant ignem, sic fulmen. ad cuius impetum maxime facit admixtus cum spiritosis halitibus terreus ille quasi puluisculus: vt cum nitro admiscetur carbonis puluis, vt dum accenditur, impetum det accensus carbo. explico hoc, & præsertim postremam hanc causam huius accensionis, quam, vt non vidi ab alijs obseruatam, ita potest fortasse contingere, vt sit frequens, & efficax ali-

Causa vnde accendantur spiritus.

Impetum fulminis nascitur.

aliquando, ne semper, dicam.

Si soli opponas lentem vitream, vel sphæram vitream, aqua plenam, aut phialam, radius solis traiectus per lentem, ex corpore illo densiore refrangitur ad perpendicularem, & ex illa refractione, ratione figuræ vniuntur radij post lentem, & ita vniuntur, vt ignem possint accendere, & hoc ita efficaciter, vt in concursu illorum radiorum, non solùm accendatur puluis tormentarius, si ibi apponatur, sed etiam lignum, & stipula; immo & herba virens inflammetur. & plumbum liquefeat, quod ego expertus sum lente solum palmari. sicut ergo in traiectu radiorum per lentem vitream, & egressu, vniuntur ita radij, vt accendant ignem in materia etiam contumaci; poterit etiam contingere, ita vapores superiores esse conformatos, vt dum radij traijciuntur per illos, & refraguntur, ad perpendicularem ignem accendant, inflammentque spiritus, qui facillime ignem concipiunt. inflammatio ergo continget, tunc ex refractione radiorum, facta per vapores, qui inter solem, & spiritus intercipiuntur; & hanc fortasse non inepte quis credat, frequentem causam accensionum spirituum, & fulminum.

Dices sæpissimè fiunt fulmina, etiam in tempesta nocte, cum solis radij non possunt refrangi per vapores, & ignem accendere. Ad hanc instantiam duo dico. Primum est, me hanc vnicam non ponere causam inflammationis spirituum sed admittere etiam alias, ab alijs positas, quæ cum admitti possunt; & hanc addere, quam non video ab alijs commemoratam. in nocte ergo aliæ incendent causæ spiritus, & fortasse propter hoc, vt videor mihi obseruasse, plura cadunt fulmina interdiu, quàm nocte. Secundo dico non necessario fulminis ignem ibi primo accendi, vbi impetus illius erumpit. sed posse contingere, vt primo ignis longe procul accendatur, & paulatim serpatur, donec ad locum fulminis perueniat. vt enim in cuniculis militaribus camaram construunt, in qua pulueris copiam collocant, deinde per longas ambages, & producto viarum tramite puluisculum spargunt, & ita procul iniiciunt ignem, qui ignis serpit, & paulatim propagatur, donec perueniat ad massam pulueris, quæ inflammata, strages erumpit. sic contin-

eo, subito concepto igne; in immensum tota simul excrescit, & dum laxiorem quærit locum, ad eam fertur partem, in quam natura, seu casus dirigit; Ne quæras ergo, vt in bombarda, vnicum apertum foramen, quo se effundat: præcise enim, ex subita totius materiæ accensione, & vehementi rarefactione, dum sibi locum quærit, stragem edit,

Fulminis motū quod dirigat. Illud quidem verum est, duo concurrere vt fulmen contra terras, & ad certū locum cursum dirigat, dum physicas rimamur causas, nec ad numinis iram conuertimur. primum est, vt spiritus ille accensus vires, & impetus ostentet, debere admisceri cum aliqua materia corpulētiori, quam inflammet: dum enim remanet solus ille spiritus tenuis, vel materiā inflammando, tenuissimam reddit, non ostendit impetum tantum: & probatur hoc experientia. si enim halinitrum in ignem conijcias solum; accenditur quidem, sed nec impetum, nec strepitum facit, si autem illi adiungas, vel carbonis puluerem exiguum, vel similem materiā, ingentem edit strepitum, vt videmus in puluere tormentario. si enim partem illam 3. aut 4. aut 6. ex carbone in puluerem redacto addas, vides fulmineam inesse vim. cum tamen si salnitrum, aut sulphurem solum relinquas, prorsus elangueat in igne. & ratio est, quia, etiam si accendatur salnitrum, quia tamen in materiam tenuissimam rarescit, non habet vim obiecta repellendi: at vero si admixtū habeat carbonis puluerem, quia materia disposita est, & ignescit facile, inflāmatur à salnitro accenso, & quia fixa est, & corporea, impetum facit, & vires contra opposita ostentat; & sicuti se habet globus ad bombardam, ita se habet carbo, & similis materia, ad salnitrum, nisi quod carbo accenditur, & pila, ne incalescit quidem; quicquid dicant aliqui, ne dum ignescat. cæterum vt impetus accensi pulueris cito concidit, quia materia tenuis est, & rara, & citissime rarefactus aer ad suā reuertitur densitatem, & globum, impetus conceptus, longius prouehit, & conseruat motum diutius, & ostentat efficacius, ita salnitri flamma sola citissime concidit, at vero si admixtam habeat materiam densiorem, hæc longius protrahit impetum. hoc idem accidit in fulmine.

Pulueris tormētarij mixtura.

Impetus globi.

Si ergo quæras, cur fulmen in nubibus accensum deorsum cadat, & spiritus ille inflammatus ad terram se conuertat, non ad lunam, & ad certum locum impetum dirigat? respondeo id contingere, quia partes illæ crassiores, vt pote grauiores, semper inferius sunt; dum ergo ab accenso spiritu accenduntur, non possunt impetum sursum versum dirigere, quia in parte superiori est iam accensus spiritus, qui locum sibi quærit ampliorem, & impetum facit, ne dum alia intra se admittit; vnde potius à superioribus repellitur: & quia determinatam habet, & molem, & positionem, determinatum etiam ad locum dirigit cursum; nec ita facile in transuersum agitur, quia accensus supra se spiritus effunditur quaquauersum, & sua velocitate, præuenit, locumque hinc inde replet; vnde obsessa illa materia circūquaque, deorsum conuertere impetum cogitur: quia tamen & superior, & lateralis spiritus attenuatus, cito euanescit; ideo accensa illa materia, dum sibi obsistentem deorsum offendit aerem, in transuersum irregulariter mouetur, & sequitur frequenter aëris aliquem motum. Hæc mihi præcipua videtur causa, cur fulmina deorsum ferantur.

Fulmina cur descēdant.

Hac occasione do tibi lector pulcherrimum experimentum, & eius subtexo rationem; vt videas spiritum tenuem, si inflammetur, non habere sensibilem impetum, nisi dum coniungitur cum materia aliquanto crassiore. Summe salnitrū repurgatum. & in crucibulo igne fusionis accende. inflammatur vas, & salnitrum liquescit, & in aqueam fere formam funditur. si ferrum candens, & inflammatissimum, in salnitrum immergas, non accenditur salnitrum in flammam, sed extinguitur ferrum candens, perinde fere, ac si in aquam iniecisses feruentem, at vero si accensum carbonem in crucibulum inijcias, non extinguitur, à liquato salnitro, carbo, quin potius ipse accensus carbo, accendit salnitrum, & in flammam agit vehementem, & concitatam, & durante illo carbune, incensas euomit flāmas. Res non videtur vilis, nec philosophica inquisitione indigna. cur ferrum candens salnitrum non accendat, sed extinguatur ferrum; carbo accendat, non extinctus.

Non est impetus absque materia crassa.

Cum causam huius rei ex me quæsiuisset aliquando Serenis. Ferd. Gonzaga

Man-

Mantuæ Dux. vir summi ingenij, cui tunc
deseruiebam, volui oculis spectaculum
haurire, non auribus, & simul tunc causa
se dedit palam. Vidi ex crucibulo inflam-
mato, liquato salnitro, euolare spiritus
salnitrales, quod patet, quia tandem nul-
la ingesta re, durante igne, exhauritur
vas, & salnitrum totum euolat, sed quia
spiritus illi subtiles sunt, & tenues, sensum
effugiunt, nec se produnt, aut colore, aut
impetu, aut sono. at vero si carbonem
inijcias, abradunt euolantes spiritus par-
ticulas à carbone illo, quæ particulæ, iam
incensæ, sua corpulentia se produnt co-
loratæ, & sua densitate impetum maiorem
faciunt. & vt hoc tibi constet, obserua,
carbonem illum paulatim absumi, vt in
fauillam redactus, euomatur è crucibulo
ab euolantibus spiritibus. at vero si conij-
cias ferrum, etiam candens, non possunt
spiritus salnitrales euolantes reuellere è
ferro particulas, quas inflammatas, in
triumphum attollant. pertinaci duritia ferri
reluctante, & hinc est, quod ferrum can-
dens non videatur salnitrum accendere,
quia à salnitro non accenditur, nec abra-
duntur particulæ, quæ attollantur in flã-
mam sensibilem; sed potius, si immerga-
tur ferrum in liquatum salnitrum, humida
illius & aquea vi, extinguitur, vt extin-
gueretur etiam carbo submersus vt titio
immersus extinguitur. Ergo, ad rem
nostram de fulmine, spiritus ille nitrosus,
& sulphureus, sed subtilis in nube accen-
sus, si puluisculum, & materiam offen-
dat crassiorem, eam, certo impetu, diri-
git deorsum, licet vbi ad terram propius
accedit, densiori medio retardata, in
transuersum, & oblique acta, sæpe diuer-
tat.

Alterum valde notandum occurrit,
quod tamen infra, etiam agendo de bom-
barda repetam, cuius causa nondum sa-
tis perspecta est, videtur enim ignis con-
tra resistentem vehementius conniti, lo-
quendo de impetu, quem facit in obiecta
corpora, & contra rationem aliorum
agentium, non vero ad illam partem
actionem dirigere, in qua minor est resi-
stentia, sed in qua est maior. si enim bom-
bardam applices parieti, vel instrumen-
tum illud quod dicitur, Petardo, hostio ali-
cuius fortalitij, & addas ignem. cur quæ-
so ille ignis toto impetu portam, & me-
nia disijcit, vt locum sibi quærat ad elio-

grauitatis, vt ſuppono, ex ſua natura, hoc incrementũ cũ fiat ſucceſſiuè, & per alterationẽ, & actionem aliarum etiã qualitatum, non fiet in inſtanti, ſed in tempore. ergo per illud tẽpus durabit quies in illo loco, & dabitur quies in reflexione.

Dices æqualitas conſiſtit in indiuiſibili. ergo, vel illa qualitas, ſiue vocetur grauitas, ſiue leuitas, hoc enim nihil facit, eſt maior in illo halitu, quam in corpore circumſtanti, & aſcendet; vel eſt minor, & deſcendet: vel eſt æqualis, & ſtabit. ſed quia in illo halitu, gradus ſupponitur perpetuo variari. ſi æqualitas conſiſtit in indiuiſibili, tranſeundo à maioritate, ad minoritatem, non perſiſtet in æqualitate, niſi per inſtans, ſed non quieſcit, niſi durante æqualitate. ergo non quieſcit niſi per inſtans; quies autem inſtantanea, non eſt quies. Reſpondeo argumentum demonſtrare, æqualitatem mathematicam, quæ vere conſiſtit in indiuiſibili, durare per inſtans. ſed æqualitas phyſica habet aliquam latitudinem, cum enim quæratur ad effectum phyſicum, & ſenſibilem, cauſa ſenſibilis, motus ſenſibilis, non prouenit niſi ab inæqualitate ſenſibili; inter maioritatem autem, & minoritatem ſenſibilem. eſt aliqua latitudo, quæ non trãſitur niſi in tempore. & in illo dico dari quietem.

Aequalitas mathematica & phyſica.

Poteſt hoc etiam ad ſenſum oſtendi, iſtam æqualitatem phyſicam, habere latitudinem. certum enim eſt, nos non poſſe arte, & ſenſu aſſequi æqualitatem mathematicam, & tamen certum eſt, nos poſſe ex cera, & plumbo, corpus componere, quod in aqua teneat quemcunque locum, & ex demonſtratis, ab Archimede, huius grauitas erit æqualis, grauitati aquæ, in paritate molis: ergo iſta æqualitas, quæ tollit motum eſt aliquid phyſicum, & non mathematicum.

Aequalitas phyſica non eſt indiuiſibilis.

Dico ſecundo inter duos motus violentos, contrarios directum, & reflexum non neceſſario interuenire quietem in puncto reflexionis. Explico & probo. ſi ſit aliquod mobile, quod ab vno motore violenter moueatur in dextram, poteſt ab eodem, vel ab alio, poſtea moueri in ſiniſtram, nec videtur vlla neceſſitas quieſcendi in reflexione. ſiue libere, ſiue neceſſario moueatur. & probatur exẽplo. Si cadat ingens lapis ex alto, & aliquis contra decidentem lapidem proijciat lapillum, vel arenulam; ſi lapillus iſte, qui impellit ad cadentem lapidẽ, debet quieſcere in puncto reflexionis, neceſſario ſiſtere deberet cadentem lapidem molarẽ, at incredibile videtur molarem lapidem cadentem, ſiſti, ab occurrente lapillo; ergo non datur quies in illa reflexione.

Inter motus violentos non eſt quies.

Neque ſolum dico incredibile, ſed probo impoſſibile. nam lapis, dum deſcendit, non ſolum habet illam grauitatem, qua deorſum nititur, etiam dum quieſcit & habet infra ſe corpus leuius ſe in ſpecie, ſed ex motu, dum cadit, impetum concipit, qui impetus vincere poteſt, & luculentius, totum illum impetum, quo ſurſum ferebatur lapillus, qui dum ſurſũ fertur, non habet niſi virtutem illam, quid quid ſit illa virtus, quæ à proiiciente producta eſt. cum igitur, & grauitas naturalis lapidis maior ſit, quam quæ requiritur ad eius motum ad quem ſufficit quilibet exceſſus ſupra aerem, & impetus conceptus longe ſit maior. poteſt iſte exceſſus virtutis motiuæ, ſuperare impetum contra nitentis lapilli. quare, etiam ſi in lapillo non extinguatur in inſtanti impetus ille, quo ſurſum fertur, ſicuti non extinguitur eius grauitas, dum ſurſum fertur, ſed quia actio fit à virtute motiua excedente, mouetur ſurſum, dum illa virtus motiua excedit grauitatem, ita quia, adiunctam grauitate lapidis, cadentis, & impetu concepto, grauitati lapilli, excedit iſta vis motiua deorſum quãlibet motiuam ſurſum, fit motus deorſum.

Lapillus non retardat cadentem molem.

Dices, dum pila proijcitur contra parietem, vbi pila offendit duritiem parietis, imminuitur paulatim eius vis tendendi vlterius, nec imminuitur tota ſimul, & inſiſtendo doctrinæ ſupra traditæ, de repercuſſione, conatus, quo pila tendit contra parietem, illam adeo vrget, vt comprimatur pila, & vitietur eius figura, quã, dum iterum recuperare vult, & ſibi reſtituere, reſultat pila. dum ergo impetus pellit pilam contra parietem, vrget quam diu poteſt, & cum amplius vrgere non poteſt, non ſtatim ceſſat, ſed pergit vrgere ſine fructu, nec ſtatim viciata figura repellit pilam, adhuc enim impetus vrget pilam contra parietem, & tantum non pergit vitiare figura. ergo debet quieſcere ibi tantum, donec impetus remittatur, & viciatæ figuræ conatus præualeat contra impetum, qui vrget pilam

Reſultatio pilæ.

Pila hæret aliquãtulũ parieti.

contra parietem: ergo datur quies in puncto reflexionis, & tamen vterque motus videtur violentus. Respondeo primo ad saluandam veritatem conclusionis satis esse, si inter duos aliquos motus violentos non intercipiatur quies: non enim dixi, nunquam inter duos motus violentos intercedere quietem, nec feci propositionem vniuersalem, sed indefinitam, ad quam satis est, quod semel inueniatur vera. Quare etiam si in dato casu, argumentum probaret interuenire quietem, non destruitur conclusio. Respondeo secundo non probari pilum hærere parieti immobilem, semper enim grauitas deorsum trahit, qui motus deorsum, nec repugnat cū impetu, nec cū resultantia; immo semper æqualiter suum dicitur producere motum deorsum, vt infra dicam. ergo non quiescit in illa reflexione. Respondeo tertio motum illum reflexionis, cum fiat à vi, qua sibi corpus restituit suam figuram, posse magis dici motum naturalem, quam violentum. vnde si admittatur quies, poterit spectare ad sequentem conclusionem.

Propositio indefinita saluatur in vno.

[illegible] formale.

Dicendum tertio inter motum violentum & naturalem, quo res grauis fertur sursum, & restituitur deorsum, & è contra leuis descendit, & ascendit; videri concedendum aliquid quietis, si medium motui simpliciter resistere supponatur. hoc enim sic probo. Dum aliquod graue potē sursum fertur, impetu impresso: faciamus illud graue habere ex se vim motiuam deorsum ex sua grauitate, vt 3. qui proijcit imprimat vim, quicquid sit hæc vis, vt 6. medium ponamus resistere vt vnum; in isto casu, hoc mobile fertur sursum, quia vis vrgens sursum est vt 6. & resistēs motui vt 4. grauitas enim resistit, vt 3. medium vt 1. nec enim grauitas exterminatur, cum sursum proijcitur lapis, cum proueniat à forma substantiali. Hæc tamen vis impressa, quia non habet principium in ipsa natura subiecti, paulatim semper

Inter violentum & naturalem [illegible] quies.

Grauitas in proiectione remanet.

minuitur, & destruitur, & succ-[illegible]tate; continua, & successiue. vbi ergo deuenerit, minuitur ad 4. gradus, poterit ferri sursum, cum vltimo omnis actio fiat ab excessu virtutis actiuæ supra resistentiam passi, hic virtus actiua sursū est 4. & resistitiua motui sursum, est etiam 4. ergo non sequetur actio, nec tamen descendet, quia medium tam resistit motui sursum, quam motui deorsum; ergo vis quæ actiuè mouet deorsum, est vt 3. vt suppono; vis quæ resistit huic motui est, vt 3. impetus enim est 4. & medium resistit vt vnum. debet ergo semper minui impetus, donec fiat minus, quam 2. tunc enim vis motiua deorsum præualebit, & contra impetum, & contra medium, sed ista diminutio fit in tempore. ergo in illo, quiescet mobile, quod erat probandum. quæ probatio videtur demonstratiuè procedere; si admittatur medium resistere motui simpliciter, & impetum, quicquid sit, deperdi successiue.

Dixi intercedere quietem inter motū violentum, & naturalem. si vero naturalis præcedat, & sequatur violentus, & sint vere duo motus per se; naturaliter, post motum sequitur quies, & hoc verum est in omni motu, non solum locali, sed alteratiuo, & augmentatiuo, hoc inquam verum est physice, & per se; etiam si per accidens, aliquando contingere possit contrarium, & hoc est, quod sibi volunt Aristoteles, & alij philosophi, dum post motum, necessario dicunt dari quietem. cum enim motus sit productio alicuius entis, vel acquisitio alicuius termini, quando natura aliquid acquirit, vt statim illud amittat, sed acquirit, vt habeat; & si habet vim acquirendi, habet etiam vim retinendi; alioquin illa productio vel acquisitio esset frustra, quod alienum est à natura, & hoc est naturam esse principium motus, & quietis.

Post motū naturalem sequitur quies.

Post motū est quies.

COMMENTVM.

TRansit iam ad explicandum fulmen, & vult fulmina esse omnino eiusdem rationis; & naturæ cum vento, turbine & procella; & omnino hæc oriri prorsus eodem modo, & differre solùm secundum magis, & minus. Cum enim spiritus, qui egrediũtur à nube simul, vno impetu, sunt in maiori copia, & egrediuntur vi olẽtius, dicitur fulmen. adde etiam quod egrediantur e nube densiore. cum enim extrudantur isti spiritus, vt dixit supra, sicut nucleus ex digitis; quo nubes quę constringitur à tergo, fuerit dẽsior, eò etiam incitabit vehementius. ergo si spiritus ex nube extrusus fuerit multus, & tenuis, & totus simul, ita vt vi, & impetu magno extrudatur, dicitur fulmen. nec enim fulmen est aliquid durum, & solidum, vt postea explicabitur in quæstionibus.

Fulmina idem cum vento.

[b] Duas statim fulminum differentias agnoscit, & constituit, non nunquam enim fulmen affligit, & prosternit res, non autem accendit & comburit. & ista species fulminum, à poetis dicitur clara. Aliquando verò accendit, & adurit fulmen;& ista species dicitur fumida. Ridit autem rationem, cur aliquando comburat, aliquando non; & dicit oriri ex diuersitate materiæ. si enim materia sit valde subtilis, & tenuis, non habet tantam vim, vt res accendat, & inflammet; quia cito transit, ignis enim, etiam in materia subtili, magnam habet actiuitatem, quidquid putent communiter vulgares philosophi, & fortasse maiorem, quam in materia densa; nisi tam cito transiret; acutius enim se insinuat, vt patet in igne reuerberationis, cuius vis est summa; & ideo sapienter hic philosophus, causam, cur non comburat, voluit esse velocitatem motus.

Fulmina clara & fumida.

Ignis in materia tenui magis agit.

Alia autem species fulminis, quia & ipsa velociter mouetur; si non accendit, saltem denigrat, & tingit. & quia Aristoteles supra dixerat, hanc secũdam speciem adurere, & per hoc distingui à prima, quæ non adurit. hic autem negat adurere, sed vult solùm tingere; vnde videtur sibi cõtrarius. Vicom. cum alijs interpretibus multum laborat, vt explicet, quomodo Aristoteles his quatuor versiculis non sibi contradicat. verum quia vt soleo non libenter immoror, in impugnatatione aliorum;præsertim in expositione textus. obseruare debuisset Vicom. qui textum græcum sibi proponit, non esse vtrobique eandem vocem græcam; quamnis vtrobique ipse vertat adurit, nam primo loco est [illegible]. secundo vero loco est [illegible] quod, vt meus interpres vertit, significat aduro, non propriè, comburere, seu incendere, sed quod Italicè dicimus *brustolare*, *strinare*, & explicatur per illud denigrare, contrahunt enim illum colorem, non res igne consumptæ, sed præustæ. alio vero loco vbi ponitur simplex verbum significat propriè, igne vastare, non ergo contradixit sibi supra, enim affirmauit illud fulminum genus

Non sibi contradicit Arist.

TEXTVS IV.

SI autem in ipsa nube multus & tenuis extrudatur spiritur, hic fit fulmen, [b] *si quidem valde tenue fuerit, non adurens propter tenuitatem, quod Poetæ clarum vocant. si autem minus, adurens, quod fumidum vocant. Illud enim propter tenuitatem fertur, propter velocitatem autem præuenit pertransire, ante quam igniat, & moram faciens denigret. hoc autem tardius, colorauit quidem, non autem exussit, sed præuenit pertransiens.* [c] *Quapropter & resistentia quidem patiuntur aliquid, quæ autem non, nihil. vt clypei iam æramentum quidem liquefactum fuit, lignum autem nihil passum fuit. propter enim raritatem præueni spiritus penetrare, & pertransire. Et per vestimenta similiter, non combussit, sed velut attritionem fecit. Quare quod omnia spiritus sint, palam est, & ex talibus.*

ge eos adurere; *brustolare*; hic vero absolute negat vrere, seu comburere; *abrugiare*, sed solum denigrare.

Explicata natura, & substantia fulminum, seu materia, ex hoc, vt solet, explicat effectus. videmus enim aliqua tacta de Cælo, aliquando destrui; aliqua alia non destrui, vt verbi gratia, si feriatur fulmine clypeus, ferrum consumi, non consumpto ligno. ex quo vides, clypeos antiquorum fuisse, partim ex ferro, partim ex ligno. dicit ergo hoc accidere, ex di-

[Margin: Vssius ... Clypei an... tiquorum.]

uersitate materiæ, ... teria fulminis tenu... eniat materiam ra... uam se possit insin... m transire; non ill... e inoffenso pede; ... ffendat, nec liberè p... nata vi, viam sibi ap... pugnat, vt solen... fes, *Parcere subiectis, & d...*

COMMENTUM

Non immerito videntur laborare Doctores, vt explicent ad quid efficaciter probandum adducatur exemplum hoc, de combustione Templi Ephesini. S. Tho. putat adduci, ad probandum fulmina inflammare, & accendere res; eo quod templum illud ignem conceperit ex fulmine. sed illi omnes cō-trà dicunt, & volunt templum incensum à quodam Herostrato, vt vult Strabo. alij ex Plinio fuisse appellatum dicūt Philigiā. hic, quia nihil habebat, quo posteris testari posset se vixisse, hoc nefario facinore, si talem templum combureret, sibi nomen conciliaturum credidit.

Alij dicunt adduci, ad probandum fulmen esse spiritum accensum; verum quomodo hoc probet ista templi conflagratio, non satis video. esto enim flamma sit spiritus accensus, & hoc ostendatur exemplo huius conflagrationis, quomodo inde probetur idem fulmen esse, non satis constat. Dicerem ego, potius

velle ostendere flammam ... tum quidicitur fulmen, po... re, impetu ferri ad han... partem, & repente crump... exilire. quare vult hoc exe... re, dixi... spiri... qual... esset ... ita su... hanc ... tem... sempe... in rela... exemp... reuerti... stionem ... & iceri ... bustion... vtalia ... tancu...

[Margin: Hæc traditur exemplum dum fulmina in flammare, & accendere.]

TEXTVS V.

Est autem aliquando & oculis videre, velut & nunc accidit circa Templum Ephesi combustum. ad varias enim partes flamma ferebatur continua, disserpta seorsum. Quòd quidem fumus spiritus est, prius in alijs: cùm autem simul multus fecedat, tunc manifestè videtur spiritus esse. Quod igitur in paruis ignitionibus videtur, hoc & tunc multa ardente materia fiebat multo fortius. Ruptis igitur lignis, vnde principium spiritus erat, multus progrediebatur congregatus, quà efflabat, & ferebatur sursum accensus. quare videbatur flamma ferri, & inuadere domos,

ma, & spiritus sic a... & subito impetu se... partem; & potuisse... combustione templi... dit circa illa tempo... rigisse anno, quo na... cum autem Alexandri combustio... Aristoteles vir erat, ... summa dolescenti...

dit. in illo ergo incendio, videre erat flammam in diuersas ferri partes,& subito impetu excurrere, & cum flamma non sit, nisi fumus ardens, fumus spiritus est; vbi vero ligna rumpebantur, & concidebant, quia materia ad fumum, seu spiritũ emittendum, & copiosior, & magis erat disposita,tunc ex illo motu concidentium lignorum, & ex flamma, cernere erat glomerari ad hanc, & illam partem flammas, & quasi insilire in vicinas domos, ex quo tam magis natura fulminis appareebat. quod & sic spiritus accensus, & feratur ad hanc, & illam partem, pro ve impetum concipit. ita enim videbatur flamma ferri, & incendere domos, ac si fulmine tangerentur de Cælo.

COMMENTVM.

Connexio cum præcedentibus.

CO nnexio huius textus cum præcedentibus non est satis clara. aliqui dicunt hic Aristotelem soluere quæstionẽ, an fulmen præcedat, an sequatur spiritũ, seu ventum; verum non tam soluit quæstionem,quam instituit, & hoc asserit, & probat, occasione dictorũ eũparticula(*enim*) sit causalis,& quasi illatiua ex præcedentibus. vnde consistat Aristotelem non nouam proponere,& soluere quæstionem, sed ex supra dictis deducendo, inferre, quod sequitur. Multo minus placet, quod hic proponat reddere rationem alicuius effectus, quem in fulmine obseruet. Ea, scilicet, quæ tanguntur de Cælo,prius,antequam tangantur, commoueri, & concuti. non tam enim huius effectus reddit rationem, quã manifeste, ex hoc, quasi ex effectu sensibili, probat verum esse, quod supra dixerat: ante, & post fulmen, spiritum efflare.

Vera connexio.

Sic ergo ipse connecto. Dixerat supra, decidentibus lignis, flammam exilire visam, quæ ad diuersas rapiebatur partes. potuisset aliquis dicere, hoc accidisse, quia in illo casu, & motu impellebatur spiritus ad hanc, & illam partem, & ideo inflammatus spiritus sequebatur illum motum. dicit semper, etiam in fulmine, intelligendum esse, & præcedere,& sequi flatum. quamuis enim nõ appareat eo quod motus ille spiritus non sit coloratus, tamen re vera mouetur, & ideo ex illo spiritu sic moto, & incitato ad illam partem,contingeet, vt etiam flamma,& fulmen ad eandem partem incitetur. dicit ergo ante fulmen præcedere flatũ, & quasi ventum, ita vt,antequam percutiatur res fulmine concutiatur

Ante fulmen venti spirare.

quod, etiam si admittatur verum, verum contingat ex spiritu,seu vento præcedẽte fulmen, an ex aere, quem ante re propellit, mihi dubium remanet.

Sonus fulminis vnde sit.

Quia autem cum fulmine, auditur etiam sonus, cum sonus fiat ex percussione, vt supra dictum est, mouet hic dubitationem Aristoteles; verum ille sonus oriatur ex illa percussione.quamuis enim supra etiam aliquid dictum sit hac de re, tamen ante quam concludat hanc tractationem, intendit hoc clarius determinare.

TEXTVS VI.

SEmper enim putare oportet sequi fulmina spiritum, & præcedere: sed non videtur, quia sine colore est. quapropter & quã debet percutere, mouetur, priusquam percutiatur, tanquam prius inuadente principio spiritus. Et tonitrua autem diuidunt, non sono. sed quia simul excernitur qui percussionem fecit, & sonum spiritus: qui, si percusserit diuisit, excussit autem non. De tonitruo igitur, & coruscatione, & procella, adhuc autem & de accensis turbinibus, & vorticibus, & fulminibus dictum est, & quòd idem omnia, & quæ differentia omnium ipsorum sit.

re. Dicit ergo, tonitru diuidere quidem nubem, id est illum spiritum, qui è nube secernitur, & tonitruum causat, diuidere quidem nubem, & lacerare, dum exitum quærit, sed hoc non est ipse sonus, nec ipsa laceratio nubis, quasi ipse sonus oriatur ex nube discissa seu ex scissione: sed oritur ex ipso spiritu, qui secernitur; qui, dum impetu fertur, & subinde retardatur ab opposito vapore; vibratur, & tremit, vt supra dictum est. & ex illo tremore fit sonus, ille enim spiritus, qui discurrit, & à nube quasi retardatur, est ille, qui tremit, & consequenter sonat, non latera nubis quæ percutiantur, & ex

QVAESTIO I.

De natura, & motu fulminum.

NImis fortasse breuiter perstringit Aristoteles longissimam fulminum tragœdiam; nihil enim est, quod magis homines, etiam alioqui feros, & ferreos terreat, & conterat, quam fulmen. Quæro igitur primo, quid sit fulmen. in huius enim natura cognoscenda, si in vlla alia re, vulgates homines, & hęrent, & errant. putant enim fulmen esse ad modum teli igniti, quibus pictores etiam fauent; louis manum armantes trisulca cuspide.

Materia fulminum — Materia fulminis, non solida, & consistens est, sed tenuis, & spiritosa, & hoc est, quod hic repetitis vicibus inculcat Aristoteles; vt reuellat obfirmatum errorem de fulminis materia, dura, & lapidea. Ex rebus ergo his sublunaribus, vt sæpe inculcaui, vi caloris vehementioris resolutæ, exeunt partes aliquæ spiritosæ, & tenues, sed calor requiritur vehemens, & efficax, vt videmus etiam per artem; spiritus enim præsertim efficaces, & robusti non educuntur nisi vehementi, & sicco

Spiritus quam extrahantur — igne. Auolant ergo isti spiritus, & quia tenues sunt, & subtiles, confestim feruntur in sublime; porro isti spiritus, vt pa-

tet e… nues s… enim… dias… bus c… to, ist… vere… prijs… curio… phure… phure… ignem… tem a… illis fe… actiua…

Du… soluitu… scendit… lis tam… quamuis… diuersis… men hab… tur spirit… ram, & c… tibus; & … in vniuer… tura, fa… ounque… illum e… demte… uia q… chi… de…

conuenit, vt facillime accendantur. Et quidem non per partes, vt contingit in ligno, & materia, quæ partes habet igni resistentes, & rebelles; sed omnes simul, quot quot sunt, fere vno ictu. Cum enim omnes æque dispositi sint, & ignis formā amantes, vniuersi simul inflammantur. quod vbi contingit, rarescunt vehementissime, & vno impetu mirum in modum, excrescunt mole, & quantitate: & vt contingit in omnibus, quæ rarescunt, dum quærunt sibi ampliora spatia, quæcumque sibi obuia disijciunt, & fugant; & obsistentia repellunt vehementissimè.

Facile accenduntur

Patet hoc in tormentario puluere; totus enim impetus, quo domos, propugnacula, montes ipsos, disijcimus, & volare cogimus, non ex alio prouenit, nisi quia materia illa, in tota sua mole, æque est apta subito ignem concipere, & ita tota simul inflāmatur, & eodem, quo ipsa ardet igne, inflammat aerem, & tota illa materia in maximam excrescit molem, & amplissima requirit spatia, quæ quia repente occupare vult, totum enim simul est illud incrementum, obiecta corpora effundit. Est ergo totus ille impetus tormentorum, & cuniculorum, præcise ex sola subita rarefactione aeris, ex accensione pulueris; nec sane potui ego mensurare verum verum sit adeo rarefieri pulueris granum, quantum ex Snelio refert From. vt vnicum pulueris granum, concepto igne, rarescat, & excrescat in molem 125000. se maiorem. libenter sane audirem, quo ipse hoc sit expertus artificio; profitetur enim se experimento didicisse. sed quodcunque fuerit experimentum; non euincet, vt arbitror, totam illam molem, quam de nouo inuenit, fuisse illius grani pulueris substantiam, & non esse aeris, circumpositi, qui ex ignitione pulueris ignem & raritatem subitam conceperit, & locum quærat ampliorem.

Pulueris tormentarij vis.

Incrementum inflāmat pulueris.

His positis dum vehementi æstiuo calore torrentur res, & ex illis educuntur isti spiritus, præsertim siccitate ingruente, qui spiritus in nubibus colliguntur; vel casu, dum mouentur per medios vapores, quibuscum sæpè dilati fuerunt, vel naturæ consensu, ex similitudine, simul confluentes; ex vtraque enim causa confluere possunt, & vniri simul, sparsi per vapores spiritus. Quod verò dicitur de cauitate nubis, per quam deambulent, & discurrant isti spiritus; puto rem sermonis causa dictam. Nec enim nubes cauitates, aut cameratos recessus habere credo, in quibus exhalationes spatientur, & inhabitent, se seque mutuo amicitiæ causa inuisant, sunt res splendidæ dictæ, non philosophicæ. Nubes, vt dixi supra, vapores sunt concrescentes, ad modum nebulæ prorsus. quare, tota illa nobis substantia æqualiter est fusa, vt nebula; nō habet in medio recessus. Non nego posse esse duos, tresue nubium ordines, quorum vnus sit altero elatior, & posse etiam inter vtrumque ordinem, & inter vtramque nobis pariem, intercipi partes aeris, in quibus non sint vapores nebulosi; & si hunc locum velles nobis cauitatem appellare, non abnuo. sed hæc omnino accidentalis res est; nec pro tonitruis, aut fulminum officinis necessaria, dum enim per substantiam illam nobis discurrunt illi spiritus, & vaporosum, seu nebulosum aerem diuidunt, sonum illum efficiunt, quem tonitruum vocamus, vt flamma erumpens ex ardenti ligno strepitum illum efficit, dum aerem communem diuidit, quem ex Aristotele tonitruo similem diximus, supra lib. 2. Text. 55. Quæst. 1.

Formatio fulminum.

Cauitas nubis quo intelligatur.

Fulminum officina.

Si collectus iste spiritus, admixtos præsertim habens terreos veluti puluisculos, & in se corpulentiores partes; & dum adhuc inter vapores est, ex aliqua causa accendatur, vel ex motu, & attritione per vapores, ex quo motu aliquæ spirituosissimæ particulæ purgatissimi alicuius sulphuris ignem facillime concipere possunt, vel ex antiparistasi vt dicūt, vel ex refractione radiorum Solis, qui transeuntes per aliquas superiores partes vaporum. ex accidentali, & contingenti illorum figura, ex refractione vniantur, vt ignem producere possint, dum præsertim materia est maxime disposita, si inquam accendantur, & ex vna accensa particula, aliæ omnes vicinæ concipiant ignem, fit fulmen. ad cuius impetum maxime facit admixtus cum spiritosis halitibus terreus ille quasi puluisculus: vt cum nitro admiscetur carbonis puluis, vt dum accenditur, impetum det accensus carbo. explico hoc, & præsertim postremam hanc causam huius accensionis, quam, vt non vidi ab alijs obseruatam, ita potest fortasse contingere, vt sit frequens, & efficax ali-

Causæ vnde accendantur spiritus.

Impetum fulminis iuuantia.

aliquando, ne semper, dicam.

Refractio luminis quid faciat.

Si soli opponas lentem vitream, vel phialam, aut sphærã vitream, aqua plenam, radius solis traiectus per lẽtem, ex corpore illo densiore refrangitur ad perpendicularem, & ex illa refractione, ratione figuræ vniuntur radij post lentem, & ita vniuntur, vt ignem possint accendere, & hoc ita efficaciter, vt in concursu illorum radiorum, non solùm accendatur puluis tormentarius, si ibi apponatur, sed etiam lignum, & stipula; immo & herba virens inflammetur. & plumbum liquescat. quod ego expertus sum lente solum palmari. sicut ergo in traiectu radiorum per lentem vitream, & egressu, vniuntur ita radij, vt accendant ignem in materia etiam contumaci; poterit etiam contingere, ita vapores superiores esse conformatos, vt dum radij traijciuntur per illos, & refranguntur, ad perpendicularem ignem accendant, inflammentque spiritus, qui facillime ignem concipiunt.

Accensio fulminum.

inflammatio ergo continget, tunc ex refractione radiorum, facta per vapores, qui inter solem, & spiritus intercipiuntur; & hanc fortasse non inepte quis credat, frequentem causam accensionum spirituum, & fulminum.

Dices sæpissimè fiunt fulmina, etiam in tempesta nocte, cum solis radij non possunt refrangi per vapores, & ignem accendere. Ad hanc instantiam duo dico. Primum est, me hanc vnicam non ponere causam inflammationis spirituum sed admittere etiam alias, ab alijs positas, quantum admitti possunt; & hanc addere, quam non video ab alijs commemoratam. in nocte ergo aliæ incendent causæ spiritus, & fortasse propter hoc, vt videor mihi obseruasse, plura cadunt fulmina interdiu, quàm nocte. Secundo dico non necessario fulminis ignem ibi primo accendi, vbi impetus illius erumpit. sed posse contingere, vt primo ignis longe procul accendatur, & paulatim serpatat, donec ad locum fulminis perueniat. vt enim in cuniculis militaribus camaram construũt, in qua pulueris copiam collocant, deinde per longas ambages, & producto viarum tramite puluisculum spargunt, & ita procul iniciunt ignem, qui ignis serpit, & paulatim propagatus, donec perueniat ad massam pulueris, quæ inflammata, strages erumpit, & contin-

Accensio fit [illegible]

-go, subito concepto igne; in immensum tota simul excrescit, & dum laxiorem quærit locum, ad eam fertur partem, in quam natura, seu casus dirigit; Ne quæras ergo, vt in bombarda, vnicum apertum foramen, quo se effundat: præcise enim, ex subita totius materiæ accensione, & vehementi rarefactione, dum sibi locum quærit, stragem edit,

Fulminis motũ quid dirigat.

Illud quidem verum est, duo concurrere vt fulmen contra terras, & ad certũ locum cursum dirigat, dum physicas rimamur causas, nec ad numinis iram conuertimur. primum est, vt spiritus ille accensus vires, & Impetus ostentet, debere admisceri cum aliqua materia corpulentiori, quam inflammet: dum enim remanet solus ille spiritus tenuis, vel materiã inflammando, tenuissimam reddit, non ostendit impetum tantum: & probatur hoc experientia. si enim halinitrum in ignem coniicias solum; accenditur quidem, sed nec impetum, nec strepitum facit, si autem illi adiungas, vel carbonis puluerem exiguum, vel similem materiã, ingentem edit strepitum, vt videmus in puluere tormentario. si enim partem illam 3. aut 4. aut 6. ex carbone in puluerem redacto addas, vides fulmineam inesse vim. cum tamen si salnitrum, aut sulphurem solum relinquas, prorsus elangueat in igne. & ratio est, quia, etiam si accendatur salnitrum, quia tamen in materiam tenuissimam rarescit, non habet vim obiecta repellendi: at vero si admixtũ habeat carbonis puluerem, quia materia disposita est, & ignescit facile, inflãmatur à salnitro accenso, & quia fixa est, & corporea, impetum facit, & vires contra opposita ostentat; & sicuti se habet globus ad bombardam, ita se habet carbo, & similis materia, ad salnitrum, nisi quod carbo accenditur, & pila, ne incalescit quidem, quicquid dicant aliqui; ne dum ignescat. cæterum vt impetus accensi pulueris cito concidit, quia materia tenuis est, & rara, & citissime rarefactus aer ad suã reuertitur densitatem, & globum, impetus conceptus longius prouehit, & conseruat motum diutius, & ostentat efficacius, ita salnitri flamma sola citissime concidit, at vero si admixtam habeat materiam densiorem, hæc longius protrahit impetum. hoc idem accidit in fulmine.

Pulueris tormẽtarij mixtura.

Imp. fulm.

Si ergo quæras si cur fulmen in nubibus accensum deorsum cadat, & spiritus ille inflammatus ad terram se conuertat, non ad lunam; & ad certum locum impetum dirigat? respondeo id contingere, quia partes illæ crassiores, vt pote grauiores, semper inferius sunt; dum ergo ab accenso spiritu accenduntur, non possunt impetum sursum versum dirigere, quia in parte superiori est iam accensus spiritus, qui locum sibi quærit ampliorem, & impetum facit, ne dum alia intra se admittit; vnde potius à superioribus repellitur: & quia determinatam habet, & molem, & positionem, determinatum etiam ad locum dirigit cursum; nec ita facile in transuersum agitur, quia accensus supra se spiritus effunditur quaquauersum, & sua velocitate, præuenit, locumque hinc inde replet; vnde obsessa illa materia circũquaque, deorsum conuertere impetum cogitur: quia tamen & superior, & lateralis spiritus attenuatus, cito enanescit; ideo accensa illa materia, dum sibi obsistentem deorsum offendit aerem, in transuersum irregulariter mouetur, & sequitur frequenter aeris aliquem motum. Hæc mihi præcipua videtur causa, cur fulmina deorsum ferantur.

Fulmina cur desciscant.

Hac occasione do tibi lector pulcherrimum experimentum, & eius subtexo rationem; vt videas spiritum tenuem, si inflammetur, non habere sensibilem impetum, nisi dum coniungitur cum materia aliquanto crassiore. Summe salnitrũ repurgatum, & in crucibulo igne fusionis accende. inflammatur vas, & salnitrum liquescit, & in aqueam fere formam funditur. si ferrum candens, & inflammatissimum, in salnitrum immergas, non accenditur salnitrum in flammam, sed extinguitur ferrum candens, perinde fere, ac si in aquam iniecisses feruentem, at vero si accensum carbonem in crucibulum iniicias, non extinguitur, à liquato salnitro, carbo, quin potius ipse accensus carbo, accendit salnitrum, & in flammam agit vehementem, & concitatam, & durante illo carbone, incensas euomit flãmas. Res non videtur vilis, nec philosophica inquisitione indigna. cur ferrum candens salnitrum non accendat, sed extinguatur ferrum; carbo accendat, non extinctus.

Non est impetus absque materia crassa.

Cum causam huius rei ex me quæsiuisset aliquando Serenis. Ferd. Gonzaga Man-

Cur carbo accenditur sal. nitrum.

Mantuæ Dux. vir summi ingenij, cui tũc deseruiebam, volui oculis spectaculum haurire, non auribus, & simul tunc causa se dedit palam. Vidi ex crucibulo inflãmato, liquato salnitro, euolare spiritus salnitrales, quod patet, quia tandem nulla ingesta re, durante igne, exhauritur vas, & salnitrum totum euolat, sed quia spiritus illi subtiles sunt, & tenues, sensum effugiunt, nec se produnt, aut colore, aut impetu, aut sono. at vero si carbonem inijcias, abradunt euolantes spiritus particulas à carbone illo, quæ particulæ, iam incensæ, sua corpulentia se produnt colorate, & sua densitate impetum maiorẽ faciunt. & vt hoc tibi constet, obserua, carbonem illum paulatim absumi, vt in fauillam redactus, euomatur è crucibulo, ab euolantibus spiritibus. at vero si conijcias ferrum, etiam candens, non possunt spiritus salnitrales euolantes reuellere è ferro particulas, quas inflammatas, in triũphum attollant, pertinaci duritia ferri reluctante, & hinc est, quod ferrum candens non videatur salnitrum accendere, quia à salnitro non accenditur, nec abraduntur particulæ, quæ attollantur in flãmam sensibilem; sed potius, si immergatur ferrum in liquatum salnitrum, humida illius & aquea vi, extinguitur, vt extinguererur etiam carbo submersus vt tinio immersus extinguitur. Ergo, ad rem nostram de fulmine, spiritus ille nitrosus, & sulphureus, sed subtilis in nube accensus, si puluisculum, & materiam offendat crassiorem, eam, certo impetu, diriĝit deorsum, licet vbi ad terram propius accedit, densiori medio retardata, in transuersum, & oblique acta, sæpe diuertat.

Carbo flãmã splendidiorem.

Ignis nititur in resistentem.

Alterum valde notandum occurrit, quod tamen infra, etiam agendo de bombarda repetam, cuius causa nondum satis perspecta est, videtur enim ignis contra resistentem vehementius conniti, loquendo de impetu, quem facit in obiecta corpora, & contra rationem aliorum agentium, non vero ad illam partem actionem dirigere, in qua minor est resistentia, sed in qua est maior. si enim bombardam applices parieti, vel instrumentum illud quod dicitur, *Petardo*, hostio alicuius fortalitij, & addas ignem. cur quæso ille ignis toto impetu portam, & mœnia disijcit, vt locum sibi quærat ampliorem

schetti. quamuis enim globus plumbeus ... tam procul feriat, id contingit, quia ... grauitate concipit impetum; at in fulmine ... pe frequentissime deest globus. quomodo ergo sola flamma tam procul nocet? Respondeo longe maiorem, & quidem immensis partibus, materiæ quantitatem accendi in fulmine, quam accendatur in moschetto, aut in bombarda. quare non est mirum, quod tanto impetu immensam aeris vim impellat, & quidem tanto impetu, vt ædificia subuertat, solo impetu, ... ipsamet flamma accensa, ad nos vsque perueniat, vt hic etiam apud nos incendia exeitet, vt constat experientia. Dein de dico flammam moschetti longe plus ... quam per pedem propagari: accendit ... enim fenum, & paleæ inflammantur, si contra illas explodatur moschettum, ad distantiam 20. & 30. passuum, ergo ad tantam distantiam peruenit flamma, ex igne illius materiæ, nec staret aliquis impune contra explosam bombardam, etiam si globum non haberet, ad longe maiorem distantiam. quod autem dicitur de flamma cubitali; erit ad summum verum, ... flamma colorata, & visibili. Denique non solum sentitur impulsus, vbi peruenit flamma, sed incitata flamma ipsa, pellit ante se aerem, & pulsus aer affligere, dissipare potest obuia quæque, nec enim exigua, aut infirma est vis moti aeris.

Flamma fulminis procul ferire.

QVAESTIO III.

De differentijs fulminum.

Non debet philosophus, fulminum differentias, quas augures, ex obseruatione vanissima, obseruabant, contemnere, sunt ergo, ex Aristotele, fulmina in duplici differentia, alia clara, alia fumosa, fumosa dicuntur constare crassiori spiritu accenso: dicerem ego minus impetuoso, & si verbum retinere velles, dicas spiritum, etiam post inflammationem crassum remanere aliquando, & ideo cum non ita attenuatur, & rarescit, nec ita excrescere, & in tantam magnitudinem dilatari, ac proinde minori strage furere. quod si cum Plinio l. 2. C. 51. talia appellemus fulmina illa, quæ nec accendunt, nec comburunt sed solum affligunt, & ad summum denigrant. Dicemus fulmina clara, dici illa, quæ fiunt accenso quidem spiritu in nubibus, sed tamen vt flamma ad nos non perueniat, sed perueniat solũ impulsus, moti aeris, ab illa flamma; Aliquando ergo in nubibus accenditur spiritus, seu halitus, modo supra dicto, & ex illa accensione, violenter, & citissime, excrescit: quod dum facit, pellit toto impetu sibi obsistentes vapores, & vniuersũ aerem, & aliquando contingit, vt ad nos non perueniat illa ipsa flamma, sed solus aer motus. & hoc fortasse vocatur à Plinio fulmen siccum, quod dura dissipat, & prosternit. Vel etiam peruenit violenter impulsus vapor, & hoc ab eodem vocatur fulmen humidum, quod infuscat: quale me adolescente, Patauij irruit in nostram domum in tempesta nocte, quo & parietes & obuia quæque denigrata sunt, & obducta sordibus.

Fulmina clara, & fumosa.

Fulmina impellitur solum.

Fulmen humidum.

Aliquo ex his modis frequenter puto fieri fulmina; & hanc existimo esse causã, cur quamuis verum sit, quod *feriant altos fulmina montes*, quia in montibus quidẽ potest furere flamma illa fulminea, sed nõ peruenit ad ima, & raro flamma illa, in nubibus accensa, ad imam vsque terram delabitur. vt enim vehementissima sit, & in immensum rarescat materia, cum tamen materia sit rarissima, consequenter, citissime concidit; at verò pulsus aer, & pulsi vapores, cum sint corpora crassiora impetum magis conseruant, & illo impetu longius feruntur: & hæc ad ima perueniunt sola. Vt enim in bombarda, globus non defertur, nisi quia rarescens inflammatus puluis quærit sibi locum, & ideo propellit sibi obstantem globum, & globus mouetur, pulsus à puluere rarescente. verum fere statim, ab egressu bõbardæ, motus ille pulueris, seu flammæ concidit, quia est materia rarissima, quæ non conseruat impetum: at vero motus globi, ex impetu concepto, dum mouebatur à flamma, non ita concidit; sed ad plura etiam milliaria peregrinatur, et hoc, quia sua grauitate, maiorem ex illo motu flammæ, concipit impetum: & hinc etiam est, quod cæteris paribus, maiori impetu feratur globus ferreus, quam lapideus;

Fulmina feriunt montes;

Leuia impetum non concipiunt

pideus; grauiora enim maiorem concipiunt impetum. quia ergo aer, & vapores densiores sunt, ideo concepto impetu, longius feruntur, quam flamma, quæ formaliter fulmen constituit.

Fulmine mirabile.

Fulmen verò clarum, tunc dicitur, cum ipsamet flamma accensa, ad locum peruenit quem fulmine tactum dicimus, & hoc est illud fulmen, de quo tam miræ narrantur portentorum varietatea ab auctoribus, penes quos fidem relinquo, nec enim illa prodigia, ex solo aere, aut pulso vapore, sed ex ipsa flammæ varietate nascuntur, vt postea dicam.

Fulmina armata, et inermia.

Similiter, alia sunt fulmina armata, vt sic dixerim, globo: alia nudam habent flammam, & solus accensus est ille spiritus, qui mouetur ex subita illa rarefactione. sicut contingit in bombarda, quæ exploditur, aliquando grauida globo ferreo, aliquando solo puluere instructa, hoc idem ergo contingit in fulmine: aliquando enim instruitur cuneo, aliquando solo accenditur spiritu.

Cuneo fulminis.

Cuneus ille fulminis lapis est aliquando, vt dicitur, durissimus, & ad ferream vergens naturam. figura inconstans, & in diuersis, quantum videre potui, diuersa: si verè fulminei lapides sunt, qui, vt tales, ostenduntur. quare nihil certi de figura, immo nec de qualitate lapidis potest definiri, nec difficile est, quod in nubibus, & in aere, ex sublimatis rebus diuersorum generum, efficacissima illa spirituum flamma, possint procudi lapides. immo conflari metalla; cum in fornulis etiam sic sæpe concrescant, ex circulata materia, quæ tandem fixatur, & lapidescit, sunt enim ibi spiritus longè efficaciores, & natura suam habet materiam. Cæterum vis fulminis, non ex isto dependet lapide, & contrarium accidit, atque in bombarda. ibi enim, tota vis est in globo. flamma vllum vix lædit. nec enim tam procul defertur. hic tota ruina à flamma est. lapis vix exicialis, per summum infortunium, est, immo & raro contingit adesse, licet cum adest, verè furentissimo feratur impetu. Dum autem videmus fulmina hinc inde serpere, & relinquere vestigia cursus: hac intrare; illac exire, hinc descendere, illinc serpere, & mille meandris aberrare, momento temporis. non puto ego semper adesse lapidem fulmine. sed puto satis esse ad illos effectus fulmineam flammam deferri, in crassa & cōsistēti materia diuulsa. videmus enim fulmina sæpe per fenestras intrare, & portas irruere; sequitur enim accensa materia motum aeris propulsi, alias per rimulas transire, per quas non transiret lapis. est ergo solùm spiritus accensus impetu delatus, cum aliqua dispersa materia.

Vis fulminis vt in flamma integrata.

Lapides in nubibus fiant.

Fulminum diuersa natura.

Variæ item sunt fulminū species ex diuersitate materię; ex qua materia oriūtur mirabiles, qui narrantur, effectus, de fulminibus, quos vides apud Conimb. & alios. vt quod aliquando ferrum perdat, intacta vagina, aliquando contra vaginam destruat, intacto ferro, vt videas naturā nō acquiescere rationibus Aristotelis, cur fulmen absumat ferrum in clypeo, non consumpto ligno, quam retuli in textu, cum aliquando, item ex fulmine, contrarium accidat. aliquando crumenam non perdit, & argentum conflat, immo calcinat. fertur aliquando, tacto dolio, vinum absumptum, illæso dolio, aliquando contra, dolium decinerasse, & vinum mansisse, pelle quadam, veluti vere inclusum. aliquæ desumunt auctores ex Seneca. aliquando totum vinum coagulatum est, & igne illo, quasi gelu, conictum, vt refert Plinius. sed veneficam contraxisse pestē, vt, aut vitam, aut mentem auferet. Tacta etiam de Cœlo, pestiferam contrahere oaturam, referunt ex Plutarco, in sinposiacis. fertur aliquando dormientes de Cœlo tactos, pecuniæ quam habebat iacturā fecisse, quam absumpsit vis fulminis ipsis non peremptis: & dicunt Mitridatem, dum ad lectuli, in quo dormiebat, caput pharetram appensam haberet; vi fulminis combustas sagittas, cum ipse nihil passus sit.

Nō omnia quæ narrātur admittuntur.

Alia passim ab auctoribus narrantur fulminum portenta, quibus, vt verum fatear, non totam fidem adhibeo, nec tamen aufero, sed intacta relinquo. certè video frequenter multa narrari ab hominibus admiranda, & auidissime transcribi à scriptoribus, quæ postea, re ipsa, non apparent. Quis non putaret verum Alliū & adamantem impedire magneticam virtutem, ne ferrum trahat? cum à tot grauissimis scriptoribus transcriptum videat? & tamen res est prorsus fabulosa. Ego igitur, qui nunquam volui causam alicuius effectus quærere, nisi prius certissimo constiterit de ipso effectu, non laboro

Cabei Met. Tom. 3

transeat in vitream, & friabilem naturã: id enim prouenit ex eo quod partes mercuriales, magis humidæ, vna cum illo spiritu attenuatæ, auolarunt, quibus ferrum erat ductile. Et hæc est vera causa physica, cur fulmina ferrum fundant: natura, nimirum spiritus, sulphurei, ex quo fulmen constat, qui spiritus inflãmatus, vt constat experientia, liquefacit ferrum, quod auidè eum ferri humiditate coniungatur; non ex tenuitate, aut densitate materiæ, quæ sunt rationes logicæ, cuiuscumque illæ sint, hoc est, procedentes per communia, Brisonicè, vt inquit Aristoteles: & si fulmen non sit ex tali spiritu, non soluet ferrum.

Si ex fulmine liquescit, moneta intacta crumena: & hoc demus, aliquando contigisse, vt in panno comburantur fila aurea, non cõbusto serico; non verò egregi transcriptores, rem ab antiquis acceptam, allegoricè fortasse conscriptam, ad nos deduxerint, quasi historicã: id dici potest prouenisse, non ex raritate, aut densitate flammæ fulmineæ, quæ peruadat, vel non peruadat talem materiam: sed ex qualitate spiritus accensi in fulmine. cuius spiritus sit proprium aurum, & argentum fundere, vt sulphur fundit ferrum. & liquefacit; sicut enim carabe, melius fluit stannum, vel sale amoniaco, & borace argentum. & aurum, & alia multa fusilia, quæ non fluerent ita facilè, nisi adiecto borace, eò quod gumma illa amet coniungi cum mercurio illarum rerum, & dum facilè fluit igne, secum etiam ad raritatem ducit humiditatem istorum metallorum. [illegible] quid continget in illo fulmine, erit enim ex tali spiritu, qui facillimam mo[illegible] dabit fusionem.

Quod fulmen vinum obduret, vt stet, [illegible] diffluat, etiam absumpto dolio, non mihi persuadeo. vt enim lac, inecta [illegible]icissima materia, vi exigui caloris [illegible]olatur, & concrescit, & absque illo [illegible]ulo, non concresceret &, vt aqua coagularetur ex frigore, vt dictum supra lib. 1. Tex. 55. nisi admiscerentur spiritus salnitrales; ita contingere [illegible], vt ex fulmine immittantur in vinũ spiritus, qui vim habeant coagulandi vinum, vt coagularent [illegible], & etiam firmius. spiritus enim coagulatiuos dari, diuersos, pro diuersis rebus, norunt omnes perici. quod autem huiusmodi vinum

Auri funditur non combusto serico.

Borace fluunt metalla.

Vinum stat combusto dolio.

Spiritus coagulatiui diuersi.

euadat mortiferum, non est mirum; illi enim spiritus coagulatiui, pestiferi sunt sæpe; & si non ex alio capite, certe ex isto, quod constringentes sunt nimis, & sanguinem, & humorem in corpore animalis, agente calore, fixant, nec paucitas horum spirituum, qui vino possint admisceri; ita velociter, difficultatem faciat, vides enim, quam exigua quantitas coaguli, ingentem lactis copiam coagulet.

Quod interficiantur aliquando animalia fulmine, & tamen incorrupta perseuerent corpora; nec vlla ex parte vulneris locus pateat, admitto; dicoque id contingere, quia subita illa flamma suffocat, & calorem vitalem cordis supprimit; & quamuis tanta transeat velocitate, vt nec carnem, nec vestimenta, nec pilos perstringere potuerit; tamen suffocatione vitam perdere potuit; per inspirationem enim in præcordijs flamma humiditatem vastauit; cum præsertim ferè semper sint spiritus venefici, illi qui accenduntur in fulmen, durantur autem aliquando corpora fulmine icta, exiccato partium humore, vi prætereuntis flammæ; & ideo ægrotantes illi, sub quercu, in Lemno, Insula, fulmine percussi, eundem corporis habitum retinuerunt, quem forte habebant, dum tacti sunt; vt vnus comedere videretur, alter poculum propinare, tertius bibere, vt statuas referre cœnantium viderentur, vt loquitur Cardanus lib. 8. variarum cap. 43.

Quod aliquando fulmine tacta disपareant, nec vnquam amplius inueniantur, non abnuo si factum ostendatur, vel dicatur, & id, contingere posse dico, quod fulminis efficatia, non solùm comburantur, sed statim calcinentur, & in cinerem redigantur corpora aliqua exterminante vi fulminis, & accensi spiritus, totam humiditatem, qua partes terræ conglutinabantur. Redacto in cinerem corpore, deinde, vel ab ipso impetu fulminis, qui aerem vehementissime rapit, vel a subsequenti vento, quod sæpissime contingit, cineres dispergunt, & ita, & vitam, & sepulturam, vno eodemque tempore fulmen adimit. sic de aliquibus narrator, quod, oborta tempestate, disparuerint, & sic disparuit minister ille, in via, qua Lypsia itur Torgam, dum subito ereptus est ex hominum oculis, potest tamen etiā contingere, vt à turbine vehementi vi abripiatur, & ad alias procul regiones proijciatur. licet, si verè nusquam appareat, probabilius sit, in cineres abijsse, quæ enim à turbine asportantur, præsertim grauia, non tam procul solent deferri, vt non inueniantur. Alia fulminum miracula non adscribo, quia nec omnia admitto.

Animalia icta fulmine sine vulnere. — Durantur corpora. — Disparent aliquando fulminata.

QVAESTIO IV.

Quænam censeantur à fulmine immunia.

TRia video commemorata ab auctoribus, quæ à fulmine censentur immunia; laurus, Vitulus marinus, & Aquila. alij addunt ficum, alij hyacinthum lapidem. In vniuersum hæc omnia, aut aliqua illorum immunia esse, nec affirmare audeo, nec negandum duco; nec tantum abundo otio, vt singulorum causas inquirere debeam, laborioso ingenij conatu & forte inani. quid enim agerem, si causæ meo studio inuentæ; effectus deinde non responderet? certe nec illa esset causa, si iste non esset effectus.

De lauro, communi suffragio scriptorum hoc illi delatum priuilegium, quæ, si esset in pacifica possessione huius immunitatis, non esset deturbanda, certe constanter transcribitur ab auctoribus. Aliqui huius immunitatis causam corticem faciunt, quod habeat leuem, ac densum, ita Fracastorius, ac rotunda sit. sed nunquid aliæ arbores, quadratæ sunt? aut triangulares? plurimæ etiam corticem habent magis leuigatum, & tamen fulmine feriuntur. & magis teretes sunt, & cilindricæ columnæ ipsæ marmoreæ, & magis duro cortice munitæ; non abnuo res teretes, & columnares, non ita fulminis impetum excipere; sed hoc omnino rem non immunem reddit, nec laurum, nec columnas. Verum insignius egit fulmen, quando ausum est hanc communem, & inueteratam opinionem delere nam tempore Viconii, lauros fulmine tacta est. Multies fortasse alias hoc contigit, sed nec aduerterunt homines, nec auctores scripserunt.

Lauri immunitas à fulmine. — Figura & densitas quid faciat.

Hanc

Hanc de lauro famam, inde fortasse
ortam suspicor, quod è lauro virenti præ-
sertim, & vegeto, spiritosi quidam hal[itus]
tus spirent, qui venenatos, & pestilentes
spiritus abigunt, & aerem purgant, & in-
ter laureta Commodus Imperator, tem-
pore pestilentiæ, ex medicorum consilio
habitauit. odor enim ex lauro nō diffundi-
tur, nisi vna cum effluuio salubri. potest au-
tē contingere, vt isti laurini spiritus oppo-
nantur pestiferis fulminum, & illos abi-
gant. quod autem fulminei pestiferi sint,
constat ex contracta peste, à tactis de Cœ-
lo. sed esto fugent quiescentes, & marci-
dos spiritus pestiferos; at toto impetu
quaquauersum furentes, nō repellent. E-
nim innumere sint pestium species, & in-
ter se contrariæ; laurini spiritus, non om-
nibus directè apponuntur.

De vitulo marino: pro illo etiam pu-
gnant Imperatores. nam dicunt Augu-
stum, quod nimis etiam timide, expaue-
sceret fulmina, semper pellem vituli ma-
rini secum gestasse, quem imitatus Seue-
rus Imperator. lecticam simili pelle con-
tectam, voluisse fertur. & narrat Plinius tē-
toria, ex huiusmodi pellibus, confecta, ad
arcenda fulmina valere. Sed neque hic me-
tum putarem; si enim, quia pellis rara
est, ideo fulmine non absumitur: ergo non
arcet, sed transmittit; nec tegit, sed ex-
ponit. si qualitate profligat fulmina,
hæc qualitas vna est: at verò fulmina
diuersa, & diuersorum spirituum, qui in
nullo forte conueniunt, nisi in hoc, quod
spiritus sint & impetuosi.

Aquilam commendant poetæ, & faciūt
Iouis Armigeram, & ideo fulmina mini-
strare, quia inoffenso pertractat vngue.
Neque hoc credo, nec certa video rei ar-
gumenta, & solum aquilarum velocitas,
qua se subducunt, ingruentibus tempesta-
tibus, illas immunes reddet.

Illud magis certum, & non solùm de-
cantatum sed etiam experimento firma-
tum, quod *feriunt altos fulmina montes*;
quasi *metuens Cœlo Iupiter alta, vicina*
petat. constat ergo loca sublimia magis
fulminibus obnoxia; contra verò humi
iacentia, & subterranea loca, non item.
non nego aliquando contingere posse, vt
etiam abiecta in terræ superficie tangātur
fulmine. sed raro hoc contingit, & partes
subterraneæ immunes fere sunt; nisi forte
fulmen cuneum eo protrudat. Ratio autē
est duplex. prima: quia spiritus ille accen-
sus non peruenit, nisi raro admodum, ad
terram vsque. vt enim puluis accensus
exclusus è bombarda, non nocet illis, qui
aliquando procul sunt, sed solum pro-
pinquis, quia flamma illa non extenditur
procul; ita spiritus accensus in nubibus,
& inde exclusus, non nocet, nisi prope
habitantibus, & ad distantiam magnam
extinguitur. quamuis aliquis etiam im-
petus duret.

Flāma nō venit ad distantes.

Altera causa est motus trās-
uersalis, quem fulmen concipit, dum fit
proximus terræ quod patet experimento
illo, alias adducto: si quis ex edita turri
aquam guttatim deijciat deorsum, fertur
enim perpendiculariter gutta, donec pro-
pe terram deuenerit; tunc enim in trans-
uersum agitur. cuius causa est, quia dum
iam propè terram est, quia aer propelli
non potest, in transuersum agitur. & se-
cum rapit aquam. hoc idem in fulmine
accidere credendum est. dum enim flam-
ma illa impetu deorsum fertur, premit
aerem, & vbi proxima terris fuerit, den-
satus aer resistit, vel in transuersum agi-
tur, & ad terras peruenire nequit, re-
cta.

Aqua cadēs in trāsuersū agitur.

Addo postremo ingruente tempestate,
& imminente fulmine, non esse tutum,
aut ad fenestram, aut ad similem se locū
conferre; obseruaui enim ex multis nar-
ratis historijs, frequentius se fulminis
flammam per fenestras, & patentes adi-
tus inserere, quam perrumpere. quam-
uis enim hoc possit fulmen, vix vnquam
contingit, & tenuissimus ille accensus
spiritus, sequitur motum aeris, qui
incitatus per patentes aditus,
se insinuat. vbi durum
offendit obstaculum
declinat, nec
sequitur
ful-
minis flam-
ma.

Fulmina sequūt aerem motū.

QVAESTIO V.

De fulmine terrestri; hoc est de bombarda, & sclopo.

Fulmineum vere inuentum.

HActenus egimus de fulmine cælesti, verum ars militaris, & addicta ad suam perniciem, humana industria, fulmē excogitauit, quo sereno Cælo, quoties libuerit, fulminare possit, & fulmina ad destinatum locum dirigere, de quo locutus videtur poeta:

Vidi & crudeles dantem Solemnia pœnas,
Dum flammas Iouis, & sonitus imitatur Olympi.
Demens, qui nubes, & non imitabile fulmen,
Aere, & cornipedum cursu simulabat equorum.

Virgilij explicatio vera. Quidquid enim dicant interpretes, videtur poeta loqui de isto tormento bellico, quo enim alio instrumento, flammas Iouis imitamur, nisi flamiuoma bombarda? dumque ære hoc factum dicit, prorsus exprimere videtur bombardam. & quamuis inuentum, ipse fortasse ignorauerit, nec viderit, tamen fama ad ipsum delatū, ære flammas Iouis imitatum esse, & tonitru bombo & fumo imitari nubem. hac vna in re deficit, cum dicat non imitabile fulmen, cum isto instrumento adeo exacte imitari possint, & nostro malo, quotidie imitentur homines. Non possum autem non laudare poetæ ingenium, quo monstrum istud, nec enim hominem illum dixerim, ex hoc ipso ad æternas damnatis pœnas, quod tantam perniciem, & stragem humano generi peperit, nisi prudentius dixerim factum à meo Concliue, qui à Dæmone inspiratam hanc pestem dixerit, non ab homine inuentam. quod si Bodinus putauit, à Dæmonibus, & malis genijs fulmina immitti, errauerit sane, dum de fulmine cælesti loquitur, si de hoc terrestri esset locutus, non ita fortasse errasset; ex malo enim genio inspirata videtur hæc pernicies.

Inuentor bombardæ damnatur.

Bombardæ & sclopi inuentio. Quando autem, & quomodo bombarda inuenta fuerit, non satis constat apud auctores. aliqui putant prius bombardā inuentam, & postea sclopos, vt magis ad manum essent fulmina. alij contra prolusisse volunt ingenia in sclopo, vt postea ad bombardam gradum facerent. ex Germania primum in Italiam aduexisse Venetos, narrat Garzia sub annum 1380. sed nec tunc primum prodijt hoc inuentum, nec ipse hoc asserit. Alij dicunt casu ab alchimista vim deprehensam. dum enim nitratum puluerē in mortario Æneo forte haberet, bene clauso ligneo operculo, forte contigit, vt iniecto igne, puluis flammam conceperit, quo factum est, vt operculum vehementissimo impetu proijceretur. rem iterum, ac tertio expertus est ille, & intellecta vi, paulatim deinde casus creuit in artem. alij inuentum ex India delatum credunt; certum enim est longissimo ab hinc tempore, apud Sinas, & Iapones, & consequenter etiam apud Tartaros, qui cum Sinis frequenter bellū gerunt, tormentorum, & sclopórum vsū viguisse. sed quicquid sit de inuentore huius machinæ, cuius perfectio & vsus paulatim apud nos creuit, multa occurrunt scitu dignissima, quæ hic adijcere placuit.

QVAESTIO VI.

De longitudine & magnitudine bombardæ.

PRimo igitur loco magnitudinem, siue longitudinem bombardæ inquiro, & idem proportionaliter dicendum de sclopo. Communis fere sensus est, huiusmodi instrumenta quo fuerint longiora, eo ad longiorem distantiam transmittere globum. Primo ergo constituo hoc esse falsum; & dico in vno quoque genere bombardæ determinatam esse longitudinem, ex natura sua; à qua, siue deficiat, siue abundet; non ita efficacem habet ictum. probo hoc successiue, aut incremento, aut diminutione. si enim fiat bombar-

Longitudo quomodoque inuen.

uerem nondum accensum, ante se positū. quia tamen puluis expellitur a flamma; dum expellitur, successiue accenditur, & hæc etiam est alia causa, cur lentius accendatur, si enim staret ibi puluis, totus foramini vicinus, citius accenderetur, sed dum prior pars accenditur, expellit anteriorē, & ita magis iā distat à foramine; re tamen vera fit cito quia nihilominus nō magis distat à flāma, accendente, quia à sola flamma expellitur; ex pulsus ergo puluis successiue accenditur, & dum accenditur, anteriores pulueris partes vehementius vrgentur, & quæ successiue inflammantur semper successiue magis impellunt anteriores, & interim globus festinat ad tubi extremum. hæc quidem res peragitur breuissimo tempore. fit tamen successiue hoc totum.

Flamma successiue propagatur.

Suppono tertio. antequam globus ex tubo exeat, diutius immorari, quo tubus est longior, & difficilius ab angustijs tubi se expedire potest: & si excessiua sit longitudo; tempus itineris, quo pergit per tubum globus, erit sensibile; flamma vero, quæ in puluere accenditur, breuissimo durat tempore, & consequenter eam summam raritatem exiguo conseruat momēto, vbi vero pulueris flamma concidit, raritas etiam cadit, & ad pristinam reuertitur, materia illa, densitatem; si ergo tāto tempore duret iter globi per bombardam, vt pulueris flamma, initio accensa, incipiat extingui, non solum incipiet illa non amplius globū propellere, sed ille puluis, qui illo momento etiā accenderetur, nō impellet globū toto impetu, sed reuertetur ad explendum locum, qui intus in tubo relinquitur, ab extincta flamma, à primo puluere accenso excitata, & consequenter à condensata materia.

Accensus puluis cito extinguitur.

Dico ergo tantam debere esse tubi lōgitudinem, vt toto illo tempore, quo globus pergit, à loco in quo erat, in imo tubi, ad alterum extremum, quo exit; totus puluis accendatur, & nihil accensi extinguatur. Probo: si enim sit breuior, & iam globus sit extra tubum, & nondum totus puluis sit accensus; tunc ille puluis, qui non accenditur non impellit globum, immo simul cum globo, explodūtur grana pulueris non accensa, vt video frequenter contingere, cum plus iusto oneratur bombardæ puluere, & tubus iusto est breuior; semper enim volunt magis ab

Longitudinis mensura vera.

rem

endare quam deficere. Quod autem multa pulueris grana exeant ex bombarda, immo ex sclopo, non accensa, patet euidenter. si enim contra aliquem explodas sclopum, non oneratum glande plumbea, & in proximo sit his, contra quem exploditur, videbis grana pulueris in carnem infigi, quæ debeant singillatim educi, vt maculosa illa nigredo tollatur. & extenso linteamine ante bõbardam, excipies explosi pulueris partes nõ accensas, ergo euidens est puluerem non accensum exire. ergo certe ille puluis globum non impellit. quare perinde est, ac si nõ poneretur ille. impellit enim ille puluis solum, qui accenditur, & rarescit, & rarefactus, maiorem quærit locum. debet ergo in bombarda, vel sclopo tantũ pulueris poni, quantum potest accendi, dum globus percurrit tubum, si quid plus ponitur, nihil efficit, si minus ponitur non toto fertur impetu, sed deficit.

Non totus puluis accenditur.

Pulueris quantitas quæ.

Hinc habes primo, quo maior est longitudo, eo maiorem exigi pulueris quantitatem. vnde in bombardis breuioribus, quas vocamus: *Canoni*, solet assignari pro mensura tertiæ partes pulueris, vt ponantur duæ tertiæ partes ponderis globi. si globus sit ferreus; vt, si globus sit 12, ponatur pulueris lib. 8. at in longioribus bombardis, quas vocamus Colubrinas, dicunt ponendas quatuor, ex 5. partibus ponderis, vt si globus sit 12. ponendæ erunt lib. 9. v. vnciæ 8. pulueris circiter. Ex quo patet, non longitudinem tubi per se nude iuuare, vt longius dirigatur globus; sed nimirum tantundem pulueris, quantum in breuioribus ponitur, adhibeatur, languidior erit ictus longioris. Experimento forte didicerunt duas tertias pulueris protinus ille illam quantitatem, quæ accenditur, dum globus ab imo, ad summum fertur, tubi breuioris. quare in longiori tubo, totus iste puluis esset accensus, antequam globus sit extra tubum, ac proinde potius incipiet remitti de vi, non augeri, cum amplius nihil accendatur. & accensa flamma potius extinguatur. in longiori vero tubo, quatuor ex quinque partibus erit mensura pulueris, quæ accenditur, antequam globus exeat.

Mensura bombardarum pro puluere.

Ad hoc etiam aduertere deberẽt sclopetarij. si enim longiori sclopo vtãtur, debent maiorem pulueris quantitatem adhibere, & si eadem quantitate vellent vti, qua vtuntur in breuiori tubo, non iuuabit longitudo tubi, ad ictum prouehendum. Aduertendum etiam ad pulueris perfectionem; si enim sit puluis, qui celerime accendatur, maior quantitas adhibenda erit, ad ictus incrementum; hæc enim est vnica ratio, qua ictus est vehementior, & productior, quod maior pulueris quantitas accendatur post globum, antequam exeat ex tubo, vt constabit, ex infra dicendis, de quodam tormẽto, quo globi iaciuntur intra Ciuitates obsessas, & vocantur *Trabuchi* & de nouo tormẽti genere à me excogitato, quæ tormenta, vt breuissima sint, longissime proijciunt globum, quia totus puluis accenditur, licet exiguus sit, antequam exeat globus. si ergo puluis accenditur totus, antequam exeat globus, augendus est puluis, aut producendus tubus. si non totus accenditur, non est necesse tantum pulueris ponere, qui enim non accensus exit, nihil operatur.

Sclopetorum mensura pulueris.

Pulueris perfectio auget mensuram.

Pro ratione magnitudinis, solet etiam bombardæ crassities metiri, vt impetum flammæ accẽsæ intus, sustineat. cum enim longitudo maior maiorem requirat pulueris quantitatem, maiorem etiam impetum facit, quo factum est, vt prudentes rerum existimatores putarint iam, non esse operæ pretium longiores illas bombardas instruere, hoc est colubrinas, non solum quia, æquali puluere, minorem habent ictum, & consequenter ad æqualem ictum, maiorem infumunt pulueris quantitatem: sed etiam, quia maior in illis metalli copia insumetur; maior difficultas in ducendo, & transuectãdo sentitur; maior, & animalium, & hominum copia in illis administrandis occupatur. quibus omnibus pensatis expensæ redduntur longe maiores, quam sit vtilitatis incrementum, ex illa longiori, & remotiori proiectione, cui æque certæ agetes resistunt atque breuioribus.

Crassities bombardarum.

Duo tamen hominum Industria adinuenit; quæ duo non vidi ego omnino, sed audiui ex fide dignis. alterum est inuentam esse rationem, ita metallum temperandi, & obdurandi; vt longe minor metalli quantitas insomatur, & tamen æque resistat flammarum conatibus, & pulueris impetum sustineat, vt sustinet matallũ longe maius, data paritate globi, nec ictũ, aut distantia, aut vehementia minuit huius-

Bombardæ subtilior.

QVÆSTIO VII.

De Pulueris tormentarij qualitatibus.

PVluis iste', quo nihil vnquam humano generi, ac mœnibus ciuitatum magis exitiale, inuenit hominum ingenium, ex tribus componitur: ex nitco, sulphure, & carbone. omnia in puluerem minutissime redacta & cõminuta tota vis rarefactiua, ideſt illud, quod statim in rarissimam transit materiam, est nitrum; sulphur adijcitur, vt iuuet inflammationem, & ignem quasi per nitrum disseminet, carbo additur præcise, vt temperetur nimia, & facilis nitri rarescentia, vt in illa raritate corpulentiam habeat, & vt ignem tantum conseruet in singulis partibus, quantum sufficit, ad inflammandum totum nitrum, & conseruandum. alioquin tam celeriter accenderentur aliquæ particulæ, vt auolaturæ sint, & asportaturæ alias, non accensas; & ita non omnes flammã sentirẽt; atq. ita tenues fierent, vt non haberent vim impulsiuam. insistit autem ignis in carbonis puluere & expectat reliquarum inflammationem ne nitri substantia tanta vehementia rarescat, alioquin nimis tenuis futura esset flamma, nimisque vapida. dum vero carbonis puluerem admixtum habet, flamma illa; accenditur etiam carbo, cum sit materia idonea, & ille, vt pote in materia densiore, maiorem habet vim, seu impetum. Aliqui addũt ad maiorem impetum Mercurij partem duodecimam sulphuris: alij quartã vnc. partem pro singulis lib. nitri, salis amoniaci. sed ista sunt inusitata.

Vis pulueris in rarefactione.

Ratio structura.

Carbo quid faciat in puluere.

Mercurius & sal armoniacus.

Ex istis tribus puluerem componunt, non eodem modo, nec eadem mensura pro singulis machinis. pro maioribus enim tormentis, puluerem componunt crassiorem, pro minoribus, & pro sclopis, subtiliorem. & ratio est, quia in sclopis, magis laborandum est, vt totus simul puluis accendatur, quia enim globus leuior est, statim prima parte incensa, extruderetur, non expectata inflammatione reliquarum partium. debet

Ratio componendi pro maioribus

Et minoribus tormentis.

ergo

erg[illegible] [illegible] celerime totus accen[illegible] [illegible] verò tormentis, glo[illegible] [illegible] à primis accensis [illegible] ex[illegible] expellare cogitur [illegible] [illegible] [illegible]em, & si totus [illegible]nino p[illegible] [illegible]isse accenderetur [illegible] [illegible]s, quem relinquit [illegible] globus, [illegible] quæreret sibi quaqu[illegible]auersum, [illegible] discerpta, etiam bombarda locum ampliorem.

[illegible] pr[illegible] [illegible] bis tormentis hic solent componere non vt antiqui, ex Tartalia, [illegible] [illegible]tibus ex illis tribus, sed 3. nitri 2. [illegible] [illegible] 1. carbonis. vel 10. nitri 3. [illegible] 10. carbonis vel 3. nitri 1 [illegible] [illegible] 2. [illegible] [illegible] vel [illegible] temperamenti, [illegible] [illegible] magis erunt experientiæ [illegible], & [illegible] apud Tartaliam [illegible] [illegible] pro sclopis vero, plus ponitur nitri & [illegible] carbonis. Quare solet [illegible] [illegible] 7. [illegible] 1. carbonis ex salice [illegible] [illegible] 1 poni [illegible] nihil minus ex eodem Tartalia, videtur tot diuersas compositiones & partes poni, vt inter se 24. pugnantes re[illegible].

Tota pert[illegible] pulueris in purgatione, & electione [illegible] corporum, & præcipue nitri, [illegible] [illegible] [illegible] & vt carbo [illegible] [illegible] [illegible], & qui minimam suam partem, ex combustione relinquat. sed [illegible] [illegible] experientia compertum est, [illegible] [illegible] lanarum, & de [illegible] puluerem eo perfectior est, quo minora relinquit excrementa, & [illegible] sclopum, & bombardam [illegible] [illegible] inuentum, in eo positum [illegible] [illegible] excogitata sit materia [illegible] [illegible] accendatur totaliter [illegible] habeat con[illegible] [illegible] vt fiat [illegible] ictum. [illegible] [illegible] [illegible] spiritus [illegible] accensus, iuuat imprimis [illegible] [illegible], quæ est summæ [illegible] [illegible] & [illegible] notauit etiã [illegible] & expe[illegible] [illegible] aci[illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] pulueris [illegible] magis anti[illegible] [illegible] [illegible]rdæ, aut sclo[illegible] [illegible] [illegible] non ignora[illegible] [illegible] quis [illegible] [illegible] am aliquẽ [illegible] [illegible] ante [illegible] suspicantur [illegible] Arch[illegible] in re [illegible] ingentia saxa, ma[illegible] [illegible] [illegible] Quadam [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] hi[illegible] [illegible] [illegible] vt [illegible] esse velut [illegible] [illegible]

Cæli Me.. Tom. [illegible]

mortarium, & vt nos vocamus *trabucco* hoc enim globos 300. & [illegible] [illegible] librarum in hostes proijcimus, & machina est facilis, & facile parabilis. [illegible] ergo aliqua machina, nitrato puluere [illegible] quem aliqui pyrium vocant, à Pyro inuentore, [illegible] fuisse Archimedem non abnuo: qui solo ingenio, quam diu voluit Romani exercitus elisit impetum, vt videas verum esse; *Vnus est instar omnium.*

QVÆSTIO VIII.

De modo instruendi seu onerandi bombardas ad ictum

AD onerandam bombardam, seu instruendam ad ictum, duo consideranda sunt, quantitas pulueris, & modus implendi, quæ duo non ideo dico, vt in[illegible] [illegible] præcipuos, cum ex illis hoc [illegible] [illegible] sed vt, quantum pro mea tenuitate fieri potest, causam expl[illegible] [illegible] [illegible] communiter fiunt.

Quantitas ergo pulueris, si de [illegible] [illegible] [illegible] esse in[illegible] [illegible] sermo fit, non [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] omnibus, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ran[illegible] [illegible] vt [illegible] [illegible] [illegible] bo[illegible] pul[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] & [illegible] bar[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] va[illegible] mensuram [illegible] [illegible] vt p[illegible] [illegible] docent, [illegible] [illegible] [illegible] fu[illegible] dee. & [illegible] [illegible] vniuer[illegible] [illegible] [illegible] p[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ad [illegible] [illegible] maxim[illegible] [illegible] [illegible], vt d[illegible] est [illegible] [illegible] [illegible] ad [illegible] [illegible] pul[illegible] [illegible] potest, v[illegible] [illegible] [illegible] præcen[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] extinguat [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] tempore, quo glo[illegible] [illegible] [illegible] vt eo mo[illegible] lundo, ad summum tubi [illegible] bombarda, tomento, quo globus exit ex bo[illegible] [illegible] [illegible] tus puluis sit a[illegible] [illegible] [illegible], nec quidquam remaneat accendendum hoc [illegible] principio.

Dico [illegible]. [illegible] maiori longitudine tubi, plus pulueris ponendum, & pro [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] plus temporis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. Probatur. Longitud. tubi [illegible] [illegible]

hoc negotium non est mathematicum, sed p[ra]cticum, ideo non persuadenda sunt [illegible] d[illegible] potius vt ex puluere aliquid abundet, quam deficiat, ubi [illegible] practici [illegible] vocant Canoni [illegible] tertias pulueris ponendum, in co[illegible] quatuor quintas ponderis globo existente ferreo.

Quo puluis melior eo plus poni potest.

Dico secundo attendendo ad qualitatem pulueris, cum puluis ex sua qualitate, & natura citius accenditur plus pulueris poni potest spectata natura rei; licet putarit contrarium practicari, & illa maiori quantitate pulueris, roborabitur ictus cum vero puluis tardius accenditur, vel quia grana pulueris maiora sunt, vel quia substantia non adeo perfecta est, vel ex alia quapiam causa, non est necesse tantum pulueris adhibere; & si adhibeatur, frustra id fit. si enim non accenditur ante egressum globi; aut nusquam accenditur, vt saepe contingit, aut frustra. Aduertendum tamen est, quod semper, vt certum ad[illegible]amentum appositum volo si bombarda ferat, cauendum enim est, ne pulueré addendo, disrumpatur tormentum ex quo vides quantum intersit, vt puluis sit perfectus, quo enim perfectior est, eo plus vtiliter poni potest.

Bombarda consulendum.

Dico tertio. pro qualitate globi, variandam pulueris quantitatem, quo enim globus grauior fuerit, maior pulueris adhibenda mensura, & in globis ferreis, & plumbeis in vulgari tormentorum longitudine, experti [illegible] pene [illegible] pulueris duas tertias vt si globus sit 18 lib. ponendae erunt 12. pulueris, & explora[illegible] pendere, tormento competenti determinabitur mensura pulueris, pulvere communi, in globis metallicis, quam mensuram non ita religiose constituas vt non liceat, ne tantillum quidem, recedere: puto enim practicos hanc mensuram statuisse, vt numeris facile exprimerent. Pro globis lapideis aliam experimentum [illegible] licet ponatur puluis dimidiati ponderis, cum globo. Si globus sit 12 ponantur 6 pulueris [illegible] experimento [illegible] dicere [illegible] frustra [illegible]

Diuersorum globorum pondus.

Pro globo lapideo.

[illegible] puluis faciat, [illegible] igitur hoc ex practicis, quos experimento didicisse credo.

Ratio huius diuersitatis dum ex effe[illegible] poterit, quae ratio certe vera est, licet applicata huic vel illi mensurae [illegible], & ita causam non [illegible], cui effectus non respondeat. Primo igitur globus leuior citius, & minori impetu mouetur, & quo fuerit leuior, eo minor pars pulueris prius accensa, & rarefacta in[illegible] promouere ad extremum tubi, quare quo fuerit leuior, & citius & minor pars pulueris [illegible] cet ad extremum tubi. quo autem fuerit grauior, eo maiorem pulueris quantitatem [illegible], ante [illegible], & incitat [illegible], & peruenit ad extremum tubi. Cum igitur [illegible] totum pulueris, quantum accenditur illo temporis spatio, quo globus mouetur à fundo ad summum tubum, non est mirum, quod maior [illegible] in grauiori globo, & minor in leuiori, quae ratio valde notanda est, deseruiet enim infra, ad reddendam rationem mirabilis cuiusdam effectus, quod praedictiorem habeat ictum bombarda eleuata, quam horizontaliter collocata; licet haec nec [illegible], nec totalis sit illius effectus causa.

[illegible] ratio.

Altera ratio [illegible] quod res, quo leuior [illegible] impetu mo[illegible] ruum videatur, maiori [illegible] mouetur. nomine autem [illegible] impetum, intelligo quod res mouetur à proiiciente, vel mouente, maiori conatu, [illegible] re vera videtur maior impetus, ex communi sensu. patet igitur hoc, quod dic[illegible] experientia, si enim lento motu [illegible] plumam, [illegible] toto conatu, [illegible] facies [illegible] ad te [illegible] & ita [illegible] impetu, rem [illegible] accid[illegible] quod modica vi proiecta [illegible] protrudatur impetu, [illegible] fit. [illegible] rebus [illegible] experimentis [illegible] ratio [illegible] quae [illegible] vt [illegible] propellere medium.

Res leuis maiori impetu mouetur.

dium, aer autem, & quodlibet tale medium, finit se facile moueri, si non moueatur incitatissime, primo impetu; sed paulatim, & lento gradu incitetur. si autem quis velit, primo, incitatissime mouere, ex quiete, statim resistit, & obluctatur. dum ergo plumam illam, & festucam lente moues aer cedit, & admittit aduenientem: velocissimum frenat motum, & obluctatur. & quia res illa ex sua leuitate facillime mouet, ideo relicta à proijciente, etiam ab aere reluctante repellitur. Patet etiam simile quid, si lignũ per aquam moueas, immo & per aerem v brevi; dum enim lente moues, non sentis resistentem aquam, vt dixerit Galileus, quamlibet exiguam vim, quodlibet lignũ per aquam trahere, quod tamen non admitto, sic absolutè, sed solum facilè sequi, exiguam vi, at vero si velociter mouere velis, maximam senties difficultatem. Stat ergo, quod res leuissima, minori impetu melius mouetur, quam maiori. ergo etiã globus lapideus, vt pote leuior, mouebitur minori impetu, hoc est minori pulueris quantitate, melius, quam maiori. quo ergo globus fuerit leuior, cæteris paribus minus pulueris erit ponendum. quod erat propositum.

Hinc obiter duo problemata physica, ad motum spectantia, soluam, quæ si non sequuntur; non erunt tamen iniucunda. Primum sit; cur, vt maleum, & bipennem, & quæcunque alia similia manubrio inserantur; solemus contra incudem manubrium ex parte opposita maleo percutere, & ex illa percussione manubrium se inferere videmus maleo. neque dicas gravitatem malei id præstare, & quod motu illo vehementius deorsum feratur; vbi autem sistatur motus, ex apulsu manubrii ad incudem, maleum adhuc impetu concepto deorsum ferri, & sic inferere se manubrio. Hæc enim ratio, quæ primo aspectu videbitur bona, absoluté tamẽ efficax non est, vt sonat; bonam non solum infigitur manubrium, si deorsum moto maleo, ad incudẽ percutias supra ingruente maleo, vt ratio supponit, sed & si percutias contra parietem ad latus, immo & contra lacunar sursum maleo pendente, nam etiam tunc ascendit maleus, & manubrio se inserit. præterea; si inuerso eo, re quapiam graui percutias summum manubrij, & manubrio sursum erecto

verticem, non solum non decidit maleus, sed contra ictum manubrio se inserit; quo in casu, ascendit contra impetum grauitatis ex percussione illa.

Causa huius igitur effectus illa nunc sit, quia illa percussione, quomodocumque fiat, resilit manubrium, & incitate ad illam partem fertur, ad quam percussio repellit; maleus autem, non illa velocitate ad illam eandem fertur partem, & à medio præpeditus, & à sua grauitate retardatus, dum ergo non mouetur, moto manubrio; illi se inserit, ex quo vides rem moderato impetu moueri, immoderato non moueri, sed potius mobile contra impetum conari.

Percussio quomodo moueat.

Alterum problema sit ferè huic simile, sed non minus iucundum; si velis cultello pomum persicum diuidere, vt nucleum etiam osseum, quamuis durissimum, seces medium: infige cultellum pomo per transuersum, & suspenso per manubrium cultello, parallelum horizonti, ex quo pomum dependet, altero ferro percute vehementer cultellum, videbis pomum diuidi, & nucleum osseum secari, etiam si nulli rei adhæreat, sed pendat in aere, quem nucleum vix secares vehementissima percussione, magis idoneo cultro. Dico igitur huius effectus causam esse, quod illa percussione, cultellus incitatissime deorsum ferri contendit, hic enim est effectus percussionis, at vero pomum non illa velocitate, obsistente sibi fortasse medio, incitari valet. quare dum ille descendere contendit, illud resistit; sic scissio. Manet ergo, quod res mobilis, acta mediocri impetu, & proportionato, mouetur, vehementiori impulsu, contra nititur & non sic mouetur, & hæc etiam est causa, cur globus lapideus, non ita vehementer moueatur, & minorem requirat pulueris quantitatem.

Hic porro Tartalia velocitates istas cõparat, & mensurat. dicitque in proiectione horizontali, si puluis sit æqualis, longius ferri globum ferreum, plumbeo. & lapideũ, ferreo. hoc est, si semper pulueris ponãtur duæ tertiæ globei plũbei & consequẽter sẽper æqualis. si autẽ nõ æqualiter ponas, sed suus cuiq; puluis adhibeatur hoc est duas tertias metallicis: dimidiũ põderis lapideo. tunc dicit globum plumbeum longius ferri, ferreo; & ferreum, lapideo, sed, vt puto, & ex verbis ipsius conij-

conijcio, rem non est expertus, vt debebat: in istis enim rebus, prius oculis philosophandum est, tum ingenio. quod si non est expertus; miror qua confidentia determinet cuiusque globi progressum; æquali, & inæquali puluere. ego sanè, quia rem non experimento didici, nihil statuo. solùm in vniuersum credo, futurum, vt longius feratur globus grauior, & proportionato puluere incitetur. tum quia grauiora maiorem concipiunt impetum, tum quia facilius medij superant resistentiam. & vellem nobilissimos Duces & Principes viros id experiri; & vellem in istis potius tempus insumere, quam in ludis, & venationibus. Quod verò dicit idem auctor, de directione horizontali & eleuata: quod iste, vel ille globus longius feratur; dicam aliquid infra, antequam rem hanc absoluam.

Hactenus dixi de instruenda bombarda ad ictum, ex parte pulueris, nunc pauca addam de modo instruendi. Solet igitur post puluerem immitti, tam in bombarda, quàm in sclopo, inuolucrum, vel chartaceum, vel stramineum, vel stupeum. quæri potest ad quid ponatur. non enim puto poni ad continendum collectū puluerem, præcise. ponitur ergo, vt difficilior redatur exitus accenso pulueri, nam vbi primum accensum fuerit aliquid, vel minimum, intecti pulueris, statim inciperet egredi globus, sed cogatur ibi subsistere ab inuolucris impedimento, & retardetur ab illo, à quo aditus præcluditur. & ideo quo magis arctè, & ingreditur, & egreditur inuolucrum, & difficilius viam inuenit; eo ictum facit robustiorem, & ratio est, quia dum exactè præcludit foramen tubi, & difficilius egreditur globus, plus pulueris accenditur, antequam globus egrediatur; dum autem maior pulueris quantitas simul accenditur ante egressum globi, eo vehementiori fertur impetu globus.

Ex hoc patet, cur in tormēto quod vocatur, Troboco, adeo exiguo puluere tanta moles globi propellatur tam procul. aliquando enim non erunt quatuor lib. pulueris, & globus lapideus viginti, aut triginta librarum, tanto impetu proijcitur, vt ad tantā ascendat altitudinē, quod antequam descendat iterum ad terram, minutum, & eo amplius insummat; etiam si fiat experimentum prægrandi globo, & tormētarum sit ferè directè eleuatum; in maxima enim eleuatione ascensus est minor. Altitudinem vero ad quam ascendit, mox mensurare tentabo; interim dico, si supponamus tantundem temporis insumi à mobili, dum vi proiectionis ascendit, quantum insumetur, dum descendit, impetu grauitatis, quod ... tetur mihi satis congruum; vt enim, dum ascendit, incipit à summa velocitate, donec desinat in non velocitatem; ita dum descendit ad idem punctum; incipit à non velocitate, & hæc paulatim augetur, & fit maxima in fine. Omnino, re bene considerata, videbitur valde consentaneum, illud mobile tantundem temporis in descensu insumere; quantum insumpsit in ascensu. *Ascensus, & descensus æquales.*

Supponendo ergo verum esse, quod dixit Galil. dial. 2. pag. 211. velocitatem cadentium augeri in duplicata proportione, temporis hoc est, vt quadrata temporū; & supponendo, quod cadentia ab solutam centū cubitos spatio 5. secundarum, fiet vt vno minuto conficiat cubitos 14400. ergo cū ascendendo consumat vnum minutum, & alterum descendendo, ascendet ad altitudinem 14400 quæ altitudo excedit ictum cuiuscunque bōbardæ, si vero ascensus, & descensus simul insummant 30. secundas ascendendo insummet 15. & descendendo totidem. ergo ascendet ad altitudinē cubitorum 900. in eleuatione punctorum 11, hoc est fere perpendiculari, quæ æquiparatur horizontali, sed de hac re iterum. *Calculus ascēsus, & descensus,*

interim duo quæro.

Primo cur tantillum pulueris tantam vim habeat, & respondeo hoc tormentū fieri hoc modo. fit tubus metallicus, teres, qui tubus capiat globum destinatum. eius lōgitudo solet esse, vt capiat globū, cū dimidio in fundo huius tubi fit pars quædā præterea, item terreti foramine excauata, profunditatis non magnæ, qualem tibi representat adiecta figura. in qua vides partem tubi A, B esse amplam, & latam partem vero C, D, esse angustam. exterior tamen crassities, à summo, ad imum solet esse æqualis; ex quo fit, vt quamuis circa tubum A B, sit exigua metalli crassicies, circa tamen tubum C, D, sit longe maior. hoc instrumentum sic instruitur ad ictum. In paruo tubo C, D, immittitur puluis tormentarius; deinde ligneo operculo clauditur ibi puluis, & vehementi impetu replicatis ictibus lignum illud in C, in- *Formatio, figura.*

trudi-

traditur; quo facto superponitur globus lapideus, vel ferreus, qui globus insidet



ligneo illi operculo. globus autem est magnus, quem capiat more bombardarũ foramen A, B, hoc facto collocato tormentoq vertice A, sursum erecto, immittitur ignis per exiguum foramen ad fundum constitutum. quo accenditur puluis in camerato C, D, inclusus, qui accensus tanto impetu repellit ligneum operculũ, vt vehementissimè globum proijciat sibi imminentem. causa autem tota est ex ligneo illo operculo, quia enim vehementer addacta vi, infixum hæret operculum, vt non possit nisi difficillimè expelli, fit vt non statim ad primam pulueris flammam expellatur, dumque immoratur puluis accensus, violenter arctatus operculo, totus accenditur, & hinc oritur tota vis; quia totus, quantus est accenditur puluis. ad hoc idem igitur ponitur in bõbarda post puluerem inuolucrum.

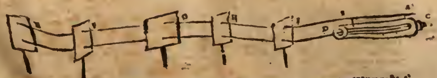
exactè bombardæ foramen replet. sed circumquaque relinquitur spatium, quod nostri vocant, ventum. vt maximè optandum esset, vt prorsus medium occuparet axem globus, & ex omni parte æqualiter circumquaque flãma respiraret, ne si globus vni parti adhæret, & tota expirat flãma ex opposita, globus & minori impetu & minus certa directione feratur: adijciẽdũ post globũ alterũ inuolucrum stamineum, vt coerceat expirantẽ flammam.

QVAESTIO IX.

De via globi bombardæ in qualibet directione, & quam lineam describat.

QVæritur hic, quam lineam describat in aere globus bombardæ, seu sclopi; aut moschetti. puto enim omnium vnam esse rationem. immo omnium proiectorum. & primo loco, vt semper facio, cum licet; ex experimento rem disco. vt igitur habeamus experimento, quã lineã præcise signet in aere globus suo motu summatur bombarda vel sclopus C, D, & melius est sclopum sumere, quam bombardam; quia cum globus sclopum exacte impleat, certius dirigit ictũ & vt habeatur præcisa directio axis tubi C, D, summatur punctum A, cuius nota sit exactissime distantia à fundo tubi, & similiter punctum B, quod prorsus distet à fundo tubi in altero extremo tantumdem; ita vt linea A, B, incedat omnino parallela tubo; semper enim ista duo puncta, per quæ linea visualis transmitti debet, costituenda sunt æqui distantia ab axe tubi, vt experimentum rectè fiat. Tum imposito conuenienti puluere & glo-

Modus inueniendi lineam motus.



Vltimum addo, dum immittitur globus in bombardam, quia ipse globus, non

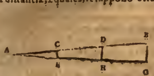
cum notata puncta in cartis sint prorsus in linea recta axis, si aliquam partem itineris perageret globus in illa directione, per lineam rectam, perforaret vtique cartas in æquali semper distantia à primo notatis punctis; sed hoc non contingit, cum qualibet carta, prout magis fuerit distans à puncto B, perforetur semper in maiori & maiori distantia à notato puncto per visum. ergo non procedit in vlla parte itineris per lineam recta. hoc enim semper contingit, siue magis siue minus distet prima carta à tubo. hanc rem, quã hic ego dico me expertum, tu lector, vt scientiam habeas, non fidem; te ipso experiaris. Linea ergo quam globus describit (& quod dico de globo tormenti, idẽ dicendum puto de quolibet proiecto) non est linea recta, secundum directionem quam accipiat à tubo, vel proijciente, nec tota, nec pars illius: sed statim, vbi separatus fuerit à proijciente globus, incipit declinare, iuxta impetum suæ grauitatis.

In nullo proiecto est recta linea motus.

Dices: quam lineam describit ergo globus? Respondeo primo, non esse lineam rectam. Inclinatam à directione tubi, quæ faciat angulum cum axe. probo. si enim esset talis linea inclinata, distantiæ foraminum, quæ fiunt in cartis, deberent distare à punctis directionis axis semper duplo magis distantia, sed hoc non contingit, ergo illæ non sunt duæ lineæ rectæ quarum vna designetur, à radio visuali, altera à motu globi. probo maiorem sit linea directionis tubi A, B, sumantur in illa distantiæ, æquales, vt suppono etiam

Non est linea recta inclinata.

Demõstratur hoc.



factum per interpositionem cartarum, si globus procederet per lineam rectam A, G, distantia D, H. in secunda carta qua H, distat à linea directionis, esset duplo maior quam distantia C, E, in puncto C, & sic deinceps proportionaliter: vt enim A, D, ad C,D, ita D,H, ad C,E, sed A,D, est dupla ipsius C,D. ergo & D,H, est dupla ipsius C, E, suppono enim cartas ita esse

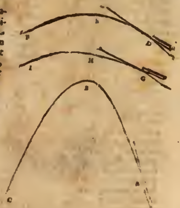
esse collocatas, vt radius directionis incidat in illas perpendiculariter; & consequenter sint parallelæ: ergo globus non incedit per lineam rectam; quod erat demonstrandum.

Nec huius motus est circulares,

Sed neque incedit per lineam circularem, vt ex eodem experimento est euidens. cum enim, vt dem exemplum in re clara, linea directionis axis tubi est in directione horizontali, si linea motus esset circularis: ergo distantiæ foraminum, quæ fiunt in notatis punctis, deberent crescere per incrementa, iuxta tabulas tangentium, & secantium in quocunque loco constituatur centrum: sed non sic procedunt incrementa deuiationum à directione tãgentis quæ esset A, B, nec illam seruant rationem, quam obseruant dictæ tabulæ tangentium & secantium: ergo linea descripta à globo non est circularis. Ita fortasse breuius dico, quã aliquis vellet, sed leuiter mathematicis sunt nota, & rudibus, nec plura satis essent.

Alij contendunt procedere per lineam parabolicam, quomodocunque dirigatur bombarda. suppono autem notum esse quid sit parabola; esse scilicet lineam ortam ex sectione coni, cum conus secatur à plano parallello lateri opposito coni, & consequenter, quod non concurrat cum latere opposito, siue ex parte inferiori, siue superiori. Imo hoc putant isti vniuersale, in omnibus proiectis, quod describeat in plano sui motus lineam parabolicam, probatur, seu suadetur à facilioribus inquirendo, per aquas fontanas, quæ impetu ex paruo foramine erumpunt, nõ recta perpendiculariter, sed aliqua inclinatione: linea enim, quæ ab aqua describitur, optime potest obseruari, est enim simul tota visibilis, cum vna pars aquæ post aliam continuo tractu ascendat, & descendat. videbis igitur si obserues, semper aquam talem describere figuram, nimirum parabolicam, & quomodocunque tubus inclinetur, semper parabolam describere, maiorem quidem, quo magis inclinatus fuerit tubus; minorem, cum magis erectus; vt in A, B, C, acutam signat parabolam; in D, E, F, minus acutam, in G, H, I, adhuc magis obtusam. quod vt dixi, in aqua fere ad sensum patet, quia obseruamus totum tractum aquæ in plano sui motus, & quia aqua illa fluens, non est verum corpus continuum

Parabola quid sit.



inseparabile, sed suo, quælibet pars, impetu fertur, dicere debemus quia quælibet pars exiens ex tubo, & æqualis est alteri, & æquali exit impetu, ideo æquali motu ferri; & dum singulæ partes mouentur successiue, vna post alteram, illam visibilem constituunt lineam. interim tamen si sumatur quælibet pars signata, quæ exeat ex tubo, & eadem consideretur seiuncta à cæteris in tota via, describet lineam illam, quam videmus.

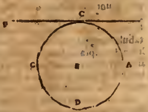
Si eodem ergo impetu, non aqua, continuo fluxu sibi succedens, sed arena, & puluis, vel globi exsufflentur, describent, pari ratione, singula grana eandem lineam. si ergo extrudantur globi lapidei, vel plumbei, siue vnicus sit globus, siue plures, successiue eandem describent lineam. ergo omnia proiecta mouentur per lineas illas. quid si maiori, vel minori impetu aqua ex tubo erumpat, nunquam tamen mutatur linea parabolica. v.g. in A, B, C, semper erit eadem parabola, siue maiori siue minori impetu erumpat, erũt quidam latera A, B, C, B, nunc longiora, nunc breuiora; & consequenter vertex parabolæ B, nunc magis distabit à tubo, ex quo erumpit; nunc minus; prout diuersus exit impetus; semper erit tamen ea-

Omnia proiecta sic mouentur.

Parabola nõ variatur semper

isco eff. ctu, seu motu, cõsurgit motus ille per lineã curuã, quę apparet parabolica.

Proiectio à Rota. Contendit Galil. si proijciens moueat in gyrum, & mobile separetur à proijciente, futurum vt motus fiat rectus, per tangentem quæ tangat circulum descriptum à proijciente, per suum motum, & tangat, in puncto, in quo separatur proiectum, à proijciente; sicuti si proijciens moueretur motu recto, proiectum dicitur moueri per lineam non circularem, *Non semper tangenti.* sed parabolicam; ita si proijeiens rotet circulariter fundam, & gyret per circulum A, B, C, D, cuius centrum E, & in



puncto C, separetur mobile: proiectum mouebitur per lineam C, F, quæ est tangẽs circulum in puncto C, in quo puncto separatur proiectum à circulo: de hac re nolo in præsentia disputare, solum occurrunt aliqua examinanda, quę dicuntur tũ à Galileo, tũ à Fr. Bonauent. Bona vero Caual. in opusculo sane ingenioso, de speculo vstorio, comburente ad quamcumque distantiam. Iste Capite 39. dum loquitur de linea, quam proiecta describunt; aliqua dicit, quæ minus probantur. hic propono, quæ mihi ad hanc rem videntur, vt dubitationes suggeram, quæ retardant ne assentiar.

Proiecta efficere spatia & æqualia. Primò ergo contendit, tam ipse, quàm Galilæ: eadem est enim vtriusque doctrina, & in vtroque difficultas eadem, proiecta, dum mouentur æquali tempore conficere spatia æqualia, hoc prorsus ego nego, & vellem omnino probari. cum mihi contrarium ostendat potius experientia. non solùm enim in motu violento, quo res sursum fertur, motus semper decrescit, sed etiam in motu præter naturali, cum principium primum motus non est *Motus ab extrinseco minuitur.* intrinsecum mobili, semper imminuitur motus; quia potentia, quæ causat illum motum, non est intus in re, sed est aliquid

ex-

extrà quo magis descedit mobile, quo magis mouetur; quicquid illud sit, de quo nûc non disputo; quod enim dictũ est alibi ad tex. 17. primi huius; motum scilicet localem esse productiuum qualitatis motricis, verum est de motu, qui sit aliquo modo à natura, & à principio intrinseco, & dum est à natura. cæterum quæ sunt à principio extrinseco, omnia perpetuo decrescunt, & ita ille impetus, quidquid illud sit, præcisè ex eo, quod non habet principium intrinsecum, continuatiuum, perpetuo decrescit; & quando hæc ratio non placeret, experientia me conuincit, motum proiectorum, ad quamcunque partem proijciantur, non connaturalem & quatenus est proiectum, semper decrescere, & tandem finiri. hoc mihi videtur non indigere alia probatione, nisi sensata obseruatione, quam debuissent isti obseruare in pendulo, dum enim pendulum descendet fluctuando, impetum concipit, & semper velocius mouetur, vsque ad medium: & dum ascendit illo impetu, idem est ac si proijceretur; at verò, sicut descendendo semper velocius mouetur, ita ascendendo sẽper mouetur tardius. ergo motus proiectionis semper minuitur. Nõ supponatur, si mobile 4. min. mouetur ab A ad B, si spatiũ illud quadrifariam diuidatur, in singulis minutis partẽ conficere, si seu probetur cũ sensu ipso videatur contrarium percipi, & rõe concludi: non esset ratio, cur quiesceret in fine ex se. secundum, quod non admitto est. si in globo terrestri, vel an quolibet proiecto sint duo motus, alter à vi proijciente, alter à grauitate, vel facultate naturali, si motus non sint directè contrarij, duas facultates motiuas ita exercere suũ actũ, vt à qualibet perinde moueatur mobile, ac si à sola illa moueretur. v.g. vis proiectionis tanta velocitate mouet proiectum, quanta, si nulla esset alia vis, quæ moueret, ad aliũ terminum. Et sic grauitas trahit graue ad centrũ, & eodem tẽpore, ac si illud mobile, solum illũ haberet motum deorsum hoc totum vellem ego efficacius probari.

Quod enim deducit ex hoc Gal. Dial. 2. pag. 147. si tormentum horizõtaliter collocetur, & explodatur: futurum, vt globus eodem temporis articulo in planum substratum cadat, quo ex ore bombardę decideret perpendicularis, et, impetu naturali, de qua eadem re dico lib. 1. ad t. 17. dum disputo de pendulis. Sit enim bõbarda horizontaliter collocata ad marginem maris, seu lacus; in tanta distantia ab aqua, vt, si ex ore bombardę descendat globus perpẽdiculariter, ad superficiẽ aquæ 2. min. secun. Explodatur bõbarda, & ponatur globũ ferri procul, antequam tãgat aquam, ad duo milliaria: perueniet ad illam distantiam duobus min. sec. hoc certè non credet Rotman. relatus à From. lib. 2. cap. 2. ar. 14. §. pleræq. qui narrat Principem suum Villelmũ Lantgrauium Assiæ fecisse periculũ in ictu horizontali duplicis bombardę & inuenisse, globum, vix intra duo horæ minuta, in terram cecidisse. certè ex ore bumbardæ peruenisset globus ad terram sexagesima parte illius temporis, vel ex editissimo loco; vt supponit Galil. hoc est ex altitudine illa bumbarda certe non tantum distabat à terra. At verò Lantgrauius ille, homo erat eruditus, & benè peritus, nec tam palmariter errare potuit, nec tãtis passibus. cum igitur non se dicat Gal. rem expertum, & iste de experimento testetur, non video cur fidem aliquam illi non debeã adhibere. quod si nolis 2. minuta cõcedere, ô negabis, pro tua vrbanitate, saltem vnũ cũ dimidio vel saltẽ vnũ, vel saltem dimidiũ, vt errauerit pro quarta parte; & minuta, ita solum mente conceperit, & semper ex calculo Gal. tempus casus exorbitabit; videret enim medio min. ex qualibet montis altitudine.

Globus nõ peruenit tã cito ad terram.

Cadit globus velocius.

Dicam tamen hic obiter vnum, quod ab homine bene perito hac in re, didici: si explodatur sclopus ad marginem lacus horizontaliter, ita vt iaceat propè aquã sclopus: globus multò longius ferire dicatur innatantes, verbi gratia, aues, quam si ex editiore loco, easdem aues despiciẽs, interficere tentes. Rem non nego; Vir enim expertus hoc constãter affirmabat, sed non admitto, globum supra aquam ferri; tanto longius, quam supra terram fertur in tacita aqua: & dico id contingere fortasse; quia dum globus ferit aquam, resilit, & saltitando supra aquas, producit cursum; quod non faceret supra terrã, quæ non ita plana, & æqualis esset. hoc idẽ videbis, si ad terram valde inclinatus, in littore, lapillos rotũdos proijcias horizõtaliter; videbis enim saltitare lapillum, & cursũ protendere, sed iterũ ad tem. postrã.

Globus fertur supra aquam longius.

Saltitat supra aquã globus.

Si

Si globus bombardę tanta fertur velocitate ad maximam illam distantiam, a. aut 3. millia passuum, vt illud spatium conficiat vno alterone scrupulo secundo, quo directè ad terram, ex illa eleuatione, descenderet; impossibile esset, aut audire, aut videre venientem globum, & vitare ictum, corporis declinatione; & tamen communiter dicitur factum, & narrantur historiæ, quibus si fidem non adhibeas, nę tu fidem negasti. vide, quæ Fron. refert loco cit. §. denique, vt semel.

[margin: ...bus ... videatur volans.]

Argumentatur Gal. hoc pacto: decidat ex edito nauis malo globus aliquis, dum nauis stat immota, & mensuretur tempus, quod insumitur descendendo; iterum dum nauis incitatissimo cursu fertur, decidat idem globus ex eodem summo malo, eodem tempore descendet ad eundem locum, & tamen, vt suppono, duplici tunc motu fertur, motu, scilicet, deorsum ad centrum terræ, & motu progressiuo, quo mouetur nauis, ex quo duplici motu cõsurgit motus quidam compositus transuersalis, quem motum prætendit demonstrare Caualerius, esse parabolicum, posito incremento motus in velocitate, dum graue descendit suo impetu. quem constituit Gal. siue nauis quiescat, siue quacunque feratur velocitate quę res sane esset mira, semper enim eodē temporis momento descendit globus; vt supponitur: ergo ille motus progressiuus, qui additur globo, nec retardat, nec incitat motū descensus; sed vnusquisque, ex illis motibus, suum mobile defert ad proprium terminum, perinde ac, si alter motus non adesset. ergo etiam in bombarda; quamuis ille motus, & impulsus ignis sit vehementissimus, & deferat globum ad anteriora, non retardabit motum descensus, qui illi non est contrarius, directè, neq. indirectè sicut progressus non retardat motum descensus ex malo nauis.

[margin: Equiu grane descensus parabolicum.]

Respondeo me non admittere eodē prorsus temporis articulo globum ferri à summo ad imum mali, si nauis stet, & si moueatur; & dico in tam exiguo tempore, & tam parua velocitate, qua antrorsum mouetur, discrimen non sentiri: sentitur autem in longiori, & incitatiori transuersali; dum extruditur globus per bombardam. si enim ibi esset discrimen vnius tertij aut quarti minuti, in bombarda esset valde notabilis, & tamē ibi vix sentiretur.

[margin: Grauia nō cadūt eodē tempore.]

Quod autem assummit, motum illum progressiuum, non contrariare motui descensus; ac proinde, non ie retardare, non contrariatur quidem directè, sed indirectè: nam motus progressiuus globi bombardæ, vt de isto loquar, est motus per tangentem, ex natura sua, & per lineā rectam; per quem motum, vt constat, res semper magis, ac magis recedit à centrō terræ, at vero per motum descensus semper magis, ac magis accedit ad centrum terræ. ergo isti duo motus opponuntur. ergo se inuicem retardant. Quod si motus ille nauis, non retardaret motum descensus globi, ex hac ratione, vides non esse paritatem: nauis enim mouetur supra superficiem aquæ, quæ rotunda supponitur, & concentrica cum centro terræ; vnde nec nauis, nec globus, per illum motum recedunt à centro terræ, & ideo nō opponitur motus ille, motui descensus, vnde animaduertere debebant, non posse transiri argumentum, à motu globi per motum nauis, ad motum eiusdem, per explosionem bombardæ, cum alter sit circularis, alter rectus, altero res non recedat à centro, altero recedat ex natura motus illius.

[margin: Motus progressiuus & descensus cōtrarij.]

[margin: Motus nauis & cadentis non sibi opponūtur.]

Quod vero dicit, de incremento velocitatis, ex motu descensus quod augetur velocitas in ratione numerorum Casicorū 1. 3. 5. 7. 9. &c. ita vt si in primo momēto absoluit mobile vnū cubitum in secundo perficiat tres, & sic deinceps. nec admitto quia non video demonstratū hactenus demōstratione quę sit vera demōstratio nec ab ipso, nec à Ioanne Baptista Baliano, viro ingeniosissimo in libello nuper edito hac de re; nec repugno, quia non constat mihi euidenter de contrario, nisi quod alias dictū m est. Solū illa verba ego non posuissem: vt alibi etiam dixi, *conclusione stata sino à tempi nostri ignota à tutti i Filosofi, e primieramente ritrouata, e dimostrata dall' Academico nostro*. dixissem ego. conclusionem a nullo hactenus, quod sciam, vulgatam, & ad posteros transmissam, vt ad meas deuenerit manus. Numquid enim omnes, suos sensus Gal. reuelarunt? & quod quisque nouerat, tenebatur Galileo trāscribere? quomodo ergo dicit nemo à nullo hactenus cognitā ego certè, qui minimus omnium sum. multa fortasse sciebam, quæ Galileus vel ignorabat vel se scire, vel putabat se solum

[margin: Incrementū velocitatis cadentium.]

[margin: Non primus hoc cognouit nec solus.]

in toto orbe terrarum scire, & ta[illegible]n talie accipiebatur & certe hanc ip[illegible] [illegible]anus [illegible] no[illegible]s, ac ingenuus v[illegible] mihi asseuerante pr[illegible]unciauit se mul[illegible]tos ante annos [illegible] & scripsisse ex se, cum à null[illegible] [illegible] ter[illegible].

Sed reuertar a[illegible] motum proiectorum, & bombardæ, & [illegible] de motu eleuato, vt dixi, vi[illegible] ur certum, non moueri proiectum per lineam para[illegible]olicam, ita, vt motus in[illegible]ipiat in summo [illegible] parabolæ: sed si mouetur motu parabolico; ita mouetur, vt incipiat in fundo parabolæ in extremo lineæ ordinatim applicatæ. quæ linea ordinatim applicata, secat parabolam in egressu à proiciente. quia enim motus, seu impetus, cuius vi mouetur proiectum, in principio vehementior est, ideo magis proiectum se cõtinet in directione propria, & grauitas, quæ illi opponitur, minus potest remouere ab illa directione; remouet tamen aliquantulum, & id[illegible] linea motus decl[illegible]at ab illa rectitudine. imminuitur paulatim impetus, & paulatim magis declinat. quia grauitas, cum habeat principium in natura & non minuatur, semper magis præualet contra impetum immi[illegible]uendum; & ita proiectum magis recedit à tangente parabolam [illegible] tan[illegible]em præualet grauitas, contra vim p[illegible]oiecti[illegible]nis, & tunc maior est motus, qui cau[illegible]tur ab impetu, q[illegible] à grauitate, quamuis non penitus [illegible]gata est, aliquid operatur, & proiectum [illegible] rius p[illegible]omouetur ad partem, ad quam fuit pr[illegible] [illegible] parabolæ d[illegible]scendit. & quia semper [illegible] nuitur [illegible] [illegible] [illegible] ideo semper magis [illegible] ad p[illegible]pen[illegible] [illegible] tandiu[illegible] men[illegible] motus parab[illegible]s, quandiu durat [illegible] impressi impetus in glo[illegible]bo.

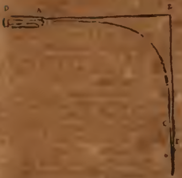
In motu etiam, seu directione horizontali, eodem modo philosophandum est n[illegible] enim mouetur p[illegible]r latus parabolæ, vt [illegible] à vertice [illegible]us, vt videtur [illegible] Caual. [illegible] enim, hoc fal[illegible] experientia [illegible]endit, quæ cui[illegible] uelocit[illegible] [illegible]cursum, & de[illegible]tionem illam in [illegible] falso [illegible] [illegible]m in spatiis æqualibus, decli[illegible] horizontali [illegible] regula, vt de[illegible] numeros [illegible], 1.3.5.7. &c. [illegible] hac experim[illegible] [illegible] vt supra dixi[illegible].

in [illegible] spatium declinat [illegible] horizontalem [illegible] per spatia [illegible] [illegible] sico quod [illegible] tamquam [illegible] hoc experimentum, [illegible] tum, statuo [illegible] mento in re ostenditur fal[illegible] suppositionem ergo non [illegible] lineam [illegible] nec parum aberrat ab [illegible] regula, ita redicatur [illegible] ita recedit, vt omnino [illegible] tentare viam, quod si hic [illegible] ne imitetur Gal[illegible] dicit se [illegible] turum graui[illegible] delectdendo accelerate motum illa lege, constat quam habeat vim eius demonstratio.

Deinde dic[illegible] non videri consonum, quod per spatia temporis æqualia, æqualia spatia conficiat partes lineæ horizontalis [illegible] in omni enim proiecto, videntur mobilia semper [illegible], & lentius moueri, & oculis ipsis hoc cernitur: si quis pro[illegible] no[illegible] bum, vel oculam per plan[illegible] [illegible] oculis tale; vel istu explodat. videt enim [illegible] progre[illegible] in [illegible] ualde [illegible] lentius, [illegible] & ratio [illegible] æqualiter, idem temper[illegible] hactenus cum [illegible] suadet etiam [illegible] ratio, vt in motu [illegible] fuit philosoph[illegible] semper [illegible] [illegible] naturalibus [illegible] minuitur [illegible] [illegible] in violentis [illegible] vel [illegible] [illegible] tenus recensit[illegible] sunt inter [illegible] talis etiam ipse iudico, ergo [illegible] naturali [illegible] [illegible] minuitur, etiam in [illegible] non est verum quod [illegible] descendo [illegible] proprio non est [illegible] in linea [illegible] [illegible] ferrtur, ergo [illegible] [illegible] lateri [illegible] æqualibus [illegible] [illegible] partes [illegible] [illegible] conficit [illegible] horizontalis [illegible]

[illegible] horizontalis [illegible] parabolæ [illegible] horizontalis [illegible] quod [illegible] & [illegible] directione [illegible] [illegible] ueritate [illegible] [illegible] vertex [illegible] [illegible] numeris [illegible] [illegible] debet autem parabola [illegible] [illegible] vt [illegible] capiat [illegible] impetu [illegible] quia linea [illegible] [illegible] simplex [illegible] erunt [illegible] rectum [illegible] fere [illegible] tamen constituentes angulum rectum. quia tamen gentes vtrinque parabolam. quia munitus, [illegible] tenentis [illegible] ita [illegible] deponendum [illegible] vt verum [illegible] me [illegible] tem, non laboro. vt demonstrationibus geometricis rem confirmem; solum viam [illegible]do. in qua sublimiora ingenia se exer-

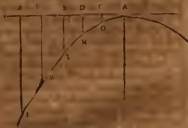
ex re[...] [...]fuerim, si d[...] [...]am, quod [...], ex experientia [...] vero simile videtur si constituatur bombar[...] D, A, horizontali et omnino [...] vt dirigatur linea D, A, B, omnino horizontaliter ad libellum, & sic explodatur glo-



bus statim ab egressu bombardæ incipit declinatæ, & paulatim declinat, quantū ab illa linea recta A, B, de[...] linea curua parabolica cuius parabolę illa A, B, sit tangens. cum autem iam vehementer declinat, ita vt à practicis dicatur terminatus ictus globi, globus non fertur perpendiculariter statim deorsum, sed adhuc [...] ad p[...] s C, ad quas dirigebatur [...] quia ad[...] remanet [...] licet præualeat grauitas, vnde mag[...] fertur deorsum, quam ad partes B, si ergo sumeretur punctum, io quo gl[...]bus solum perpendiculariter descend[...] incipit, [...] promo[...]tur ad partes B, quia d[...] omnino tota [...] imp[...] essa, & [...] duceretur l[...] ad angulos [...] A, B [...] esset [...] ng[...] par[...] in [...] po[...]o, vt esset [...] um C & pu[...] vr d[...] tantum à puncto B, quantum [...] stat A, ita vt A, B: B, C [...] æquales [...] quia, vt dixi, experientiis non [...] demonstrationes elabo[...].

[...] eu[...]dem [...] globus, in[...] horizontali non fertur per li[...] parabolicam, [...] parabo[...] vertice, [...] in[...] [...]

ma parte [...] horizontali [...] parte æquali temporis [...] & item tertia, & quarta [...] hoc etiam non posito, si v[...] in m[...] census semper motus [...] citatior, [...] quadrata [...] p[...] vt si in primo palmo descendit [...] in secundo palmo descendet 3. in 3. 5. & sic deinceps. hoc manifeste [...] falsum, in experientia supra posita, qua cognoscitur via globi, & q[...] recedat à linea recta horizontali, in singulis [...] ex quo experimento [...] constat, non ferri per talem lineam parabolicam, incipientem à vertice parabolæ. si enim ducatur linea tangens parabolam in vertice A, B, & in illa sumantur partes æquales C, D, E, F, & ab illis punctis ducantur lineæ perpendiculares ad parabolam. scitur optime, quam proportionem seruēt inter se C, G, & D, H, & E, I, & F, K, & sic de reliquis, at constat ex experientia mihi, non sic recedere à linea horizontali globum in distantiis æqualibus inter se.



& [...] tio esset ingeniosa, natura motus [...] nec de proximo, & [...] Caualerius in suo [...] si A, G, H, I, sic [...] H, D, esse ad C, G, vt 3. ad 1. & I, E, ad C, G, vt 5. ad 1. atcer[...] lineæ illæ in distantia æquali in linea horizontali; globum non perto[...] infra lineam [...] in ista propo[...] experi[...] nec [...] demonstrationes, vbi [...].

[...] directione bombardæ [...] bombarda [...] perpendic[...] *Bombarda perpendicularis quo dirigatur.*

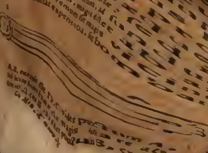
vel deorsum, protrudat globum, iturum globum per lineam rectam. sed hoc non habet difficultatem, vt, & directio inclinata infra horizontem, de qua eadem ratione philosophandum est.

QVAESTIO X.

Quomodo dirigenda sit bombarda, & sclopus ad certum ictum, & quomodo collocanda pennicidia, quibus linea visualis dirigatur.

POstro, quod supra demonstraui, certissimum est, globum bombardæ non semper lineam rectam, quomodo dirigatur, vnde ... docunque bombarda dirigatur, ... cepta directione perpendiculari, quomodo ad certum ... oritur dubitatio, ... scopum possimus dirigere ictum, & tamen ... mare in certum punctum; & ... mus bene, nec ... vltra, visio enim ... tur per lineam rectam, & motus ... per lineam curuam ... current, vt globus ... quomodo ... visus prospectus ... [illegible]

Huic difficultati practici, experientes ... fortasse duce, rem ... runt. constituerunt enim puncta ... bombardam, vel sclopum, quibus ... visualis traijciatur dum longius ... ctuat, & in sclopo semper non ... stanea ab axe ipsius bombardæ ... constituta, vt proximum, ... bombardæ positum, magis ... & punctum extremum ... axi vt constat experientia. ... [illegible]



A, B, ... C, D ... vides ... magis ... [illegible]

perimento practici didicerunt. sic esse constituenda puncta, per quæ radius visualis traijciatur ad scopum destinatum si conuenienter distet, si enim illa duo puncta A, & B, paralella incederet ipsi C, D, nunquam globus punctum feriret præcisè in quem collimat radius visualis, sed semper infra. sic autem linea visualis producta, dum concurrit cum linea axis, & secante se, poterit ad parabolam, & ad lineam motus peruenire, & eam secare; ad quam non peruenit linea axis, quæ, vt dixi, est tangens lineam curuam motus. Adde, quod in principio, & prope bombardam, & in illa distantia, quæ dicatur prope, adeo parum linea motus curua discedit à linea recta axis, vt non sentiatur illa distantia præsertim in ictu bombardæ, in quo non ita exactè feritur scopus, vt in sclopo contingit; & ille ferire scopum dicitur, qui proximè accedit, nec nisi ferè casu, punctum ipsum attingunt. sed loquimur hic magis præcisè, & vt practici conuincantur errare, si linea visualis procedat per puncta paralella axi: certè semper punctum visum erit supra directionem axis.

Vnio non procedit parallela axi.

Dicendum igitur primo, nunquam puncta, quibus collimatur in scopum, debere esse paralella axi, tubi, sed punctū debere esse magis anterius, debere globus feriri ... aliogquin semper globus feri[illegible] præter quam ... ctum visum. ... axis perpendi... directionem ... conclusio patet ex dictis ... beat. conclusio ... tangens lineam ... axis sit linea ... extremo tubo. & si produ... ergo etiam recedet linea ... perior & paralella, si ... [illegible]

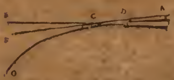
Puncta ... non ... paralela axi.

Dicendum secundo ... anterius sic minus depre... par sit. futurum, vt globus intra punctum visum; qui ... in proximo prope bomba... punctum visum. Hæc conclu... vul artes illos. quispiam ... birdæ eleu... vt fertur ... directionis axis tubi, & ... ueniro ex vtignis, eo quod ... sum habeant. Globum ab ... ignem. Pertinaci alia, ... derio falsum autem hoc ... stratum est supra experim... ipsa eliceret hoc habet ... tur conclusio. nam cum ... eat per lineam curuam, ... [illegible]

Globi bombarda ...

magis, & magis declinantem à linea recta directionis axis, si sumnias punctum anterius tubi, per quod dirigitur linea visualis, potest per illud punctum duc. linea convergens ad ipsam lineã axis, quę producta cum ipsa faciat angulum, & ipsam lineam axis secet; & tamen, si vlterius producatur, nec secabit, nec tanget parabolam, & lineam curuam motus, vt constabit ex inspectione ipsa. sit enim punctum A, extremum tubi bombardæ, & alterum punctum D, ex quo ducatur

Supra punctum visum ferit aliquãdo.



linea visualis D, A, C, quæ producta ad partes C, constituat punctum F. visum. vides secare lineam directionis axis, C, E. & tamen nunquam concurrere, cũ linea curua motus, & ratio est, quia punctum C, anterius non sumitur ita inclinatum, vt occurrat lineæ directionis, in puncto in quo linea directionis tangit parabola. & linea visualis secat lineam directionis axis, in puncto nimis remoto, cum iam linea motus recessit nimis à directione axis.

Difficultas tamen esset geometrica, verum, sicuti non potest secari linea tangens circulum, in puncto contactus, quin, si producatur vlterius, secans ingrediatur circulum, an etiam hoc contingat in parabola, vt inter parabolam & lineam tangentem, non possit duci recta linea, ad punctum contactus, quin ingrediatur parabolam. hoc enim esset demonstrandum. vt forte est verum.

Tangentis parab. natura.

Dicendum tertio si punctum anterius sit magis depressum quam pars sit, respectu posterioris, globus aliquando feriet supra punctum visum, aliquando infra aliquando præcise punctum visum. Hic est ille casus de quo vulgaris loquuntur dicentes obiectum nimis vicinum constituatur, pulueris vim globum eleuare, si nimis procul, decidere. probatur autem

Ferit supra punctum visum.



conclusio sit bombarda A, B, sit linea prospectus C, D, linea qua fertur globus B, E, F, linea visualis secat lineam motus in E, & F, ergo si obiectum visum sit in G, globus feriet supra G, fertur enim globus per lineam curuam, cuius pars eminet supra G, in toto ergo spatio E, F, globus feriet supra lineam visualem. hoc autem prouenit præcise ex eo, quod punctum C, sit nimis eleuatum supra D, si enim C, deprimeretur, aut D, eleuaretur, linea C, D. non secaret curuam, & ita curua non emineret supra visualem.

Ex hoc quædam sequuntur, quæ practicis videbuntur paradoxa. Primum sit dari posse casum in quo bombarda, & idem dico de sclopo, in tali puncto determinato præcise feriat punctum visum, in minori autem distantia, globus feriet infra punctum visum, suppono autem quod exacte bombarda dirigatur. putant autẽ practici semper globum prope bombardam magis eleuari, vnde si hic ferit punctum visum, propius supra feriet, & tamẽ ego contrarium hic statuo. dico enim, procul ferire punctum visum, proxime infra. sed patet, quia cum linea visualis recta, secet lineam curuam motus in duplici puncto, & obiectum visum sit semper in linea visuali; si ponatur obiectum in primo puncto sectionis E, globus feriet punctum visum; si autem sumatur punctũ I, & ibi ponatur obiectum; globus transibit per H, infra ipsum punctum visum. quare non eleuatur globus in E, sed semper in tota linea motus, deprimitur. verum, quia linea visualis tota C, E, est supra lineam motus, & vltra est infra; aliquando globus scopum tangit infra, vel supra lineam visualem.

Propinquiora procul supra punctũ visum.

Procul punctum visũ ferit propius infra

Secundum, huic oppositum: aliquando bombarda in certa distantia feriet punctũ visum in maiori vero distantia feriet supra punctum visum. hoc similiter videbitur practicis falsum, qui firmum habent globum

Remot. ã nis eleuat. mar.

bum semper magis deprimi vbi semel tetigit scopum, non eleuari. qui ergo fieri potest, vt in tanta distantia scopum feriat, in maiori vero distantia supra scopū feratur? nunquid globus, vbi semel depressus fuerit eleuatur? & tamen, quod dixi contingit. cum enim linea visualis, ex parte anteriori depressior est, lineam curuam motus bis necessario secabit, vt patet in adiecta figura, quia enim linea directionis visus C, D, secat lineam curuā motus in E, F, si scopus, in quem collimat visus, sit in E, globus feriet punctum visum, si autem scopus summatur magis remotus à bombarda, in G, globus feriet supra punctum visum, si vero summeretur punctum adhuc magis remotum in F, item feriet punctum visum. non enim prouenit iste effectus, quia globus eleuetur, aut deprimatur, aut fluctuet; nec quia sinuosis anfractibus, per medium feratur, semper enim fertur per lineam curuam regulatam, & semper declinat à directione axis tubi regulatè, sed prouenit, quia linea visualis inclinata est, & despicit ad partes inferiores; & ideo intersecat bis lineam, qua fertur globus; semel in parte viciniori, & iterum in remotiori.

Globus [illegible] quam [illegible] [illegible].

Verum quidem est, in conuenienti distantia, lineam motus exiguam adhuc habere curuitatem, ac proinde si linea visualis, conuenienter habeat directionem, quamuis re vera globus præcisè secet lineam visualem, in E, & F, in K, parum recedet à G, quare in toto spatio E, B, etiam non nihil vltra, et intra, globus ferire censebitur punctum visum, & hæc est causa, cur quauis mathematicè solum in vno, aut altero puncto distantiæ, globus feriat punctum visum; tamen practici frequenter scopum attingăt præsertim sciopi; in satis enim longo distantiæ tractu, linea visualis non multum physice recedit à linea motus. debent tamen bombardarij, si volunt punctum, in quem collimant, præcisè globum ferire, & non hoc casu fieri, quod frequenter contingit, debent inquam exploratissimam habere structuram suæ bombardæ, & num multum, aut parum, puncta, per quæ collimant, recedant ab axe tubi, nec vnquam bombardam primo oblatam, penitus ignota certum ferire scopum, nisi omnino casu, nec scient si vtrumque punctum æqualiter non ino distet ab axe tubi, futurum vt

Scopus [illegible] [illegible] [illegible].

scopum attingant, proximè quidem accedent, quia globus parum declinat, semper tamen ferient omnino infra.

Verum etiam est, pulueris tormentarij naturam, & perfectionem, eiusdem variam quantitatem; modum etiam instruendi machinam ad ictum, & producere, & decurtare, ictum; quia nunc verticem parabolæ, per quam globus mouetur, longius promouet; nunc intersecabit lineam motus magis procul, nunc minus, & maior pars eiusdem lineæ visualis nunc eminebit supra lineam directionis, nunc minor; tamen hoc non facit, vt natura, bombardæ, & dispositio punctorum, per quæ collimatur, non debeat esse notissima, imo etiam ex ista punctorum inæqualitate, lineam visualem, & lineam motus valde diuersam esse.

Pulueris [illegible] [illegible].

Dicendum quartò, puncta, per quæ collimatur, debere esse ita disposita, vt punctum ad os bombardæ sit magis vicinum axi, quam sit punctum ad fundum bombardæ, cui oculus applicatur. quod semper obtinetur vel nobis inuitis, cum bombarda ibi magis sit materiata si aspiciamus per bombardam. cauendum potius est, ne sit iusto depressior, si nō lōgissime absit scopus; debet enim linea visualis, vel solùm tangere parabolam, vel secare quidem, sed ita, vt breuis parabolæ pars emineat supra lineam visualem, cū prope est scopus. probatur hoc. quia, cum linea curua motus globi semper declinet à linea recta axis, tamen sensim, & per modica interualla fiet talis recessus, nec enim communiter destinatur ictus ad illam distantiam, in qua globus præcipitat descensum, propè scilicet verticem parabolæ. Constat ex hoc melius esse, si inclinatio lineæ visualis sit modica, quam si sit nimia. dummodo igitur illa puncta non sint parallela, axi tubi, quæcunque: & inclinatio sufficiet in obiectio proximè bō-, vt infra dicam, in deuiatione eleuatur quia, à linea horizontali, cum curua bardæ à linea horizontali, hinc fit, vt in bombarda, minus recedit linea non sint motus à linea directionis, illa, quia, qui vniuersum, satis sit, si puncta addo, vt alis ille parallela axi. plura non addo, quia multa hæc percepit, se sibi facere, nimis intelligat; practicis hæc ipsa erunt, & nimis subtilia.

Puncta [illegible] [illegible].

Quod si aliquando in remotiorem scopum dirigendus sit ictus, tunc satius est, vt

Productio [illegible] [illegible].

vt aliquando factum vidi, quod in parte posteriori bombardæ, seu sclopi, superinducatur aliquid, quo punctum collimationis eleuetur, & remoueatur ab axe; tunc enim fit linea visualis magis inclinata, & punctum, in quo secatur linea motus vltimum, magis remouetur à bombarda.

Dices ex hactenus dictis sequitur in vnico solum, aut altero puncto globum ferire præcisè punctum visum; quia linea motus, lineam visualem secat in vno solū, aut altero puncto. Respondeo me supra huic difficultati satisfecisse: si enim puncta, per quæ prospicitur, rectè disponantur, physicè spatium erit satis amplum, linea enim motus est valde physica, quanta scilicet est crassities globi, & cum parum omnino curuetur, per longum satis tractum, physicè coniungitur cum linea visuali, & hæc moderatè lineam motus secat.

Scopus attingi ra- tando.

QVAESTIO XI.

De directione eleuata, seu quæ recedit ab horizontali.

HActenus locuti quidem sumus de directione bombardæ, seu sclopi in vniuersum. verum quia in directione eleuata sunt quædam peculiaria, quæ euidentem habent difficultatem, ea seorsim explicanda esse indicaui. cum igitur duplex sit bombardæ directio extremè opposita, altera si bombarda directè sursum aspiciat, altera si directè deorsum despiciat, & directio inter media est horizontalis quia communiter non solemus vti bombarda Deorsum conuersa, huius etiam non est doctrina, & sumimus directionem perpendicularem sursum, & horizontalem, pro extremis. quæ duæ directiones distāt inter se per angulum rectum. linea enim verticalis, cum horizontali talem facit angulum. directiones ergo intermediæ sunt, si eleuetur plus, vt maiorem, vel minorem angulum faciat cum horizontali.

Directione bombarda tres.

Angulum hunc rectum ex verticali, & horizontali, practici solent diuidere in partes duodecim, vt Astrologi diuidunt in grad. 90. & illas partes puncta nominant, & aliqui, vt diligentiores videantur, ista puncta in semipuncta subdiuidunt, & si possint 12. minuta; & quadrante, seu instrumento, specialiter ad hoc confecto, eleuationem mensurant; quia autem externum instrumentum applicando non habent lineam parallelā axi, ideo vnum quod transit latus, ad hunc effectum, magis productum; inserunt in os bombardæ; ex quo cadens perpendiculum, eleuationem tubi in quadrante indigitat. sed quia res est obuia, non immoror.

Puncta de narum bombarda

Primum quod in istis eleuatis directionibus inquirendum proponitur, est illud, quod communiter omnes admittunt, & ferè quotidiana experientia in omnibus comprobatum apparet, longius omnino bombardam ferire, & remotius globum dirigi, si sit eleuata bombarda, magis quā si sit horizontalis. neque hoc incrementum exiguum est, & exquisitæ cuiusdam obseruationis; sed dicunt esse magnum, & valde exageratum; vt testetur Tartalia lib. 1. quæst. 2. se expertum Veronæ bōbardam, quæ horizontaliter directa 200. cubitis recta producebat; ad 6. punctum eleuata, vsque ad 800. peruenire. Tantum discrimen non ego admitterem, nisi expertus, qui in physicis, experimentis philosophandum puto, antequam rationes inquiramus. miror sane Tartaliam, qui admittit quæst. sequenti. globum non ferri, ne tātillum quidem, per lineam rectā hic dicere, in ictu horizontali, procedere per lineam rectam ad 200 passus, in eleuatione vero semirecta, extendi ad 800. debebat potius dicere, minus recedere à linea recta, dum globus fertur sursum magis dum fertur horizontaliter.

Eleuata lōgius ferit.

Discrimen experimento temperatur.

Tres ergo considerandæ sunt lineæ in directione bombardæ. linea directionis tubi, quæ est linea recta, tangens lineam, per quam mouetur globus; linea visualis, qua fertur radius visualis, per puncta externa bombardæ, vel pendiculorum quæ item est linea recta, sed inclinata per se ad priorem lineam, & illam secans, propius, vel remotius, pro sua inclinatione; & linea per quā fertur globus, quæ curua est, & semper magis, ac magis recedit ad linea directio-

Tres lineæ cōsiderāda

rectionis: non est ergo dicendum longius ferri globum per lineam rectam, in hac, vel illa directione, cum solum in erectione perpendiculari globus procedat per lineam rectam; sed quærendum est, cur magis, & citius curuetur sensibiliter, in directione horizontali, quam in directione eleuata. quia enim, & multum, & cito elongatur linea motus à visuali, magis remoueri dicitur à linea recta. quærendum igitur est cur nunc citius, nunc tardius curuetur sensibiliter.

Nunquam globus fertur recte.

Si bombardæ sint diuersæ, & vna, alia longior, si pulueris quantitas seu qualitas sit diuersa, non erit difficilis solutio; quo enim maiori vi expellitur, semper globus minus recedit à recta directione: quare, si bombarda est productior, & consequenter, maior pulueris quantitas, simul accenditur, antequam globus ex bombarda exeat, maiori impetu extruditur globus, et si ad distantiam 200. passuum recedebat à linea recta per duos palmos, iam distabit per 300. antequam tantumdem recedat. difficultas est, cur eadem bombarda, eodem puluere, eandem globum explodat longius, in directione eleuata, quam in horizontali.

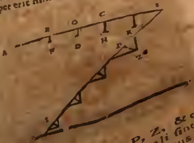
Productior ictum [illegible] capud.

Dico ergo quantum in præsentia occurrit, id prouenire ex ipsa directione globi eleuata, & ex illius pondere: quia enim directio bombardæ proiectum impellit sursum, & pondus proiecti trahit idem deorsum, hinc fit, vt illa grauitatis detractio, non ita proiectum deturbet à sua directione, sicut deturbat in linea horizontali, data paritate motus: sicut enim dum proiectum recta sursum fertur, grauitas sua vi, mobile non detrahit à sua directione, trahit enim solum deorsum per eandem lineam, per quam ascendebat. in progressione per lineam horizontalem maxime detrahit grauitas, ab illa directione. in intermedijs lineis plus, aut minus detrahit, prout accedit ad maximam, aut nullam deuiationem. explico rem adiecto diagrammate. sit proiectum directum per lineam horizontalem A, B, dum progreditur per illam lineam, grauitas idem pondus detrahit per lineam perpendicularem, quæ huic plane est ad angulos rectos, & ita in puncto E detrahet per lineam E, F, & in puncto G, detrahet per lineam D, G & in puncto C, per lineam

Proiectio eleuata [illegible]

C, H, & ita in puncto B, est valde infra lineam directionis A, B. nec grauitas potest per suum motum, quem causat, remouere magis à linea directionis, quia remouet per lineam perpendicularem: at vero dum globus proijcitur per lineam inclinatam seu eleuatam I, K à grauitate, dum mouetur per illam lineam, detrahitur etiam ab illa directione, sed detrahitur per lineam perpendicularem horizonti, per hanc enim semper grauitas mouet, quæ tamen non est perpendicularis ipsi I, K & detrahitur per lineam K, Z quare non tantum deflectitur à directione I, K, quantum in ista directione; sed mensuratur recessus à linea P, Z, quæ est perpendicularis ipsi I, K. at vero in directione horizontali tota linea motus grauitatis mensurat recessum à linea directionis; hic vero non mensuratur à linea K, Z, sed à linea Z, P, quæ semper erit minor quam K, Z, cum K, Z,

Consonat [illegible] demonstratione [illegible]



opponatur angulo recto K, P, Z, & consequenter alij duo anguli, singuli sunt minores recto singuli: ergo etiam latus K, Z, est maius latere Z, P, ergo in æquali motu, causato à grauitate, minus receditur à linea directionis. quod erat demonstrandum.

Hinc vides causam cur maximus ictus bombardæ fit in angulo semirecto, si enim plus eleuetur bombarda iam grauitas retardat directe motum: si plus inclinetur iam ictus grauitas magis deuiat à directione; si habet in angulo semirecto medio rationem, illa [illegible]

Hanc tibi ego, lector, do rationem, tu ab [illegible] donec tu mihi meliorem afferas. Tartalea, [illegible] enim, quam refert, [illegible] ascendit, grauis est, graue, scilicet, & consequenter quietatem amittere [illegible], & c.

Grauitas [illegible]

tenus ascendit, grauitatem perdere. omnino enim semper eodem modo retinent totam suam grauitatem, licet ab impressa vi, quæ maior est, effectus tollatur, cum sursum perpendiculariter proijciunt: non vero impeditur effectus grauitationis, cum in transuersum, fertur sursum, & quod adducit de libra, seu bilance; quod facilius moueatur, dum æquilibrata graula accedunt ad verticalem, quam cum insistunt horizonti; vanum omnino est, & nullo fundamento dictum. etiam aliæ sunt rationes, valde accidentales ortæ ex constructione bilancis. quando hoc esset verum, sed non immoror in confutatione, quia non iudico operæ pretium.

Productior ictus non ideo est vehementior. Similiter, nec puto verum, quod dicit idem auctor: vehementiorem esse ictum, in directione eleuata, quam in horizontali, si supponat paritatem distantiæ. & vellem hoc comprobari experimento, sola enim ratio hoc non suadet. Quamuis enim ictus sit productior, & seruet globus magis motum rectum, in directione eleuata; tamen, si maior illa productio non proueniat à vehementiori impellente, vt hic non prouenit; sed quia motus causatus à grauitate, etiam æqualis, nõ æqualiter remouet ab illa directione, vt remouet in horizontali; non sequetur proiectionẽ, & ictum, in pari distantia, futurum vehementiorem. quare male infert, per calculum; in proiectione horizontali, quæ distet à suo vltimo termino per 50. passus, minorem percussionem fieri, quam in eleuata, si distet à suo vltimo termino, 200 passus; summendo pro vltimo termino, locum, ad quem in linea visuali ferit globus. verbi gratia, sit bombarda, quæ pũctum, in quem collimatur, feriat in distantia 200. pass. in linea horizontali, & consequenter, vltimus terminus horizontalis sit pass. 200. in eleuatione anguli semirecti, feriat punctum, vt hoc illi demus, in quem collimatur, ad distantiam 800. passuum. & ita vltimus terminus erit pass. 800. si ergo in horizontali summas distantiam 150. distabit ab vltimo termino 50. si in eleuata illa summas distantiam 300. maiorem percussionem faciet hic, in distantia 300. quam ibi in distantia 150. sic ille, & putat hoc probari quia ibi, distat ab vltimo termino 50 hic distat 500. ergo maiorem habet hic vim, cum adhuc possit ferri per longe plures passus, quam ibi.

Eleuatio ictum non facit maiorem.

Hoc est quod ego nego, & nisi aliud mihi probetur, non admitto: & dico, nisi aliud constet experientia, æqualem habere impetum vtrobique, siue hoc, siue illo modo dirigatur, bombarda. vis enim prouenit ex accenso puluere, qui pulus vtrobique supponitur æqualis. quod si in directione horizontali, in distantia 200. pass. peruenit vltimo globus ad scopum visum, & vltra, cadit infra; id prouenit ex eo, quod motus causatus à grauitate, magis detrahit proiectum à sua directione, minus in directionibus eleuatis, non quia maiorem habet impetum, quem suppono æqualem, in omni directione. si enim esset maior impetus, dum fertur sursum, sublata esset ratio controuersiæ. In directione ergo horizontali, ad 300. pass. iam grauitas detraxit infra directionem lineæ visualis, quod nondum fecit in directione eleuata, & ideo ibi scopum ferit; tamen impetus adhuc æqualis est, & ideo æqualem facit percussionem immo si minor alicubi credenda esset percossio, minorẽ suspicarer in directione eleuata; quia grauitas magis directe remouet, per suum conatum, globum ab obiecto percusso. quod vero nihil faciat ad inferendum percussionis impetum, directa latio globi patet euidenter, in directione sursum perpendiculariter, in qua globus fertur directè ad vltimum vsque punctum reflexionis, & in tali directione semper ferit punctum visum præcisè nec exorbitat, & tamen ibi prope punctum reflexionis nullam facit percussionem.

Vis æqualis in omni directione.

Impetus non maior.

Sed maior in directione horizontali.

Quod si dicas: impetum, in eleuata directione, maiorem esse, quia pellitur ab accenso puluere, & ab igne, qui suo impetu sursum pellit. Respondeo hanc esse responsionem vulgarem, quam afferret philosophus aliquis, qui in cubiculo, clausis oculis, speculetur. nam ignis non comitatur globum, neque ad 50. cubitos, etiam si diceremus ignem ferri sursum. sed quod caput est, hoc idem accidit in omni proiecto etiam si proiectio nõ fiat per ignem, nec per attenuationem aeris; & semper proiectio eleuata, longior est, quam horizontalis. hoc accidit in balista, in sagitta, per arcum excussa, in saxis funda, immo & manu proiectis, in globo aere [illegible] explosa, vt mox dicam, & tamẽ ibi

Ignis non fert globum sursum.

Omnis proiectio sursum longior.

ibi non interuenit ignis. ergo causa nō est ignis, qui nec sursū, nec deorsum fertur, nisi ratione grauitatis, vel leuitatis, quam raritas parit.

Dices. si causa, quod proiectio eleuata productior sit, esset allata, sequeretur futurum, vt, quo magis eleuatur bombarda, eo proiecto esset productior; sed periti hoc negant, & dicunt, produci ictum, à directione horizontali, eleuando, vsque ad angulum semirectum; imminui vero, à semirecto, vsque ad perpendicularem. Respondeo, me illam causam attulisse, donec melior, & magis physica afferatur. & video, etiā ego in illa aliquas difficultates, quibus non satisfacit omnib. allata tñ difficultas non arguit falsitatis. nam verum quidem est, directionem proiecti magis conseruari, quo bombarda est eleuatio, & proiectum magis sursum fertur; verum non sequitur, esse productiorem motū. nam quo magis acceditur ad perpendicularem, & motus grauitatis deorsum, magis directè opponitur motui proiectionis. etsi proiectum non retrahitur à sua directione, minuitur à suo motu. & destruit impetum productum à projiciente, cui directè opponitur, vt videmus contingere in graue, directè sursum proiecto, vt indicaui supra.

Adde conseruatam illam directionem, quam concipit proiectum ex directione tubi, efficere, vt minus concurrat cum linea visuali, quę conuergens est ad lineam directionis axis tubi, pręsertim cum fortasse non sit tantum incrementum, nec tanta diuersitas, vt ex Tartalea, & alijs commemoratur. Aliam indicaui supra rationem cur directio eleuata sit productior; quia posset aliquis contendere ibi maiorem esse impetum. dum enim puluis primus accenditur, non statim globus incipit moueri, quia sua grauitate resistit, quod non facit in proiectione horizontali ita efficaciter. vnde maior pars pulueris expectatur accensa. sed valeat hæc ratio in bombarda; at non valebit in alijs proiectis, in quibus apparet idem effectus.

QVÆSTIO XII

De directione tormenti globum transuolatu proijcientis, quod vulgo dicitur Trabocco.

HOC tormentum excogitarunt moderni, vel vt terrorem potius obsidentibus, & obsessis quam stragem parerent; vel vt iniicerent fulminantes globos, quos granatas vocant; vel vt in domos, & tecta ciuitatum ignem, immitterent. proijcitur enim in altum globus lapideus, vel ferreus, qui licet maximus aliquando sit, 300. & 400. librarum, tamen cum incidat in tectum, vel foro, etiā perit solum cadae suo, si in via, vix casu vnum condeuastat, sed si pluat in refecto, globos strage grauiter multitudine habet vsum. tereret. quia tamen magnum sæpè pluit, & vsum obsessos, ab hac potest reuados sæpè pluit, ingenij feracitate.

Sed vide ingenij mirabilem. ab hac potest recipere huius machinæ mirabilem, & auxilium re, quibus fa ciuitas salutem, & ab amicis illa hab re. hæc machina ciperc, & ab obsidentib. priuatur, in quo, & stragem ab obsidentib. omnes alias superat; quos, elapsis annis Taurinū à Gallis, & ab Arcurto ita valde premebatur, vt iam ad penuriam redacta præsertim nitrati pulueris, esset maxime subsiciuitas; nec Hispani, etiam si pulueris Bergomēsis, velent, poterant amplius pulueris, excogitauit dium ingerere. Italus quidā, est, pulueris satis vt fertur, & mihi relatum submittendi quantum pulueris, incus viam submittendi metallicos, puluere esset. Globos efficit nitrato, obsessis, pulue- vacuos; quos implebat nitrato, arcis, ciuitati quam & illa machina intra mœnia facis esset. rem volare faciebat, & hoc arcis, quantū potueris ingerit, quantum potuisse, & aliam quantum potuisset pecuniam, potuisse. vide ergo tormenti, & liter rem transmittere. huius tormenti motus, & qualis sit vsus, falsum, aut ex motu simul vides, quod sit globus tormenti iaurea accensio igneis ... ita summa.

inflammari si enim inflammaretur; puluis, quo grauidabatur globus, esset accensus, quod nunquam contigit. imo transmittebant per bombardas, in globis inclusas sibi mutuo litteras quotidie, obsessi, & Hispani, vi lentibus Gallis obsidentibus. nec litteræ comburebantur, in globo. Verum hactenus, quod sciam, non est excogitata certa ratio dirigendi huiusmodi tormentum, vt globus præcise ploat supra destinatum locum, vt res sit redacta ad artem. sed solum dirigitur, ex practica quadam peritia. cum ergo principes viri ex me quæsiissent, qua arte possent dirigi, quæ mihi in mentem venerunt, hic ad scribam quæ, vbi experimento comprobata fuerint, libentius excipientur.

Ars modi tormenta dirigenda

Sit ergo tale tormentum A, B, quale vides pictum: sic enim solet formari. suppono prius internum cylindrum excauatum, esse ex arte elaboratum, tereti & æquali foramine terebratum & suppono supremum orificium tormenti, exacte esse ad angulos rectos cum interno cylindro excauato, & quamuis hoc soleat semper esse, etiam in bombardis; tamen hic diligentiori cura id curandum est, quia tota certitudo directionis, ex hoc dependet. Quo posito: inueniatur prius axis seu diameter circuli superioris E, F, quæ diameter præcise transit per centrum circuli

Modus instrumenti aptandi.



superioris: diuidatur hæc diameter bifariam, per lineam B G, cui sit ex alte ad angulos rectos: & debes in hoc totam diligentiam collocare, vt habeas perfectum instrumentum, quod sit ad angulos rectos, cum lateribus cylindri interioris & sit exacte diuisa in quatuor quadrantes æquales, nec aliud requiro.

Instructo ergo tali instrumento, ex arte armato puluere, & globo: vt in certum dirigas locum, duo attendere debes, directionem ad locum, & inclinationem tormenti: hæc enim duo necessario requiruntur, quia per planum globus, quomodocunque inclinetur tormentum, fertur per planum in quo est axis tormenti A.B, si ergo dirigendus sit ictus ad punctum N, dirige tormentum, vt punctum N, sit in plano lineæ E, F, quod obtinebis collimando, si ponas lineam fiduciæ cum suis pinnulis supra lineam E F, & oculum dirigas ad locum N nihil autem refert siue locus N, sit aliquanto elatior vel depressior. Quo facto debes diligentissime curare, vt puncta G, B. sint ad libellum & in plano omnino horizontali. sic enim centrum & totus axis cylindri erunt in plano punctorum E, F, N, quod est curandum exacte, vt autem habeas necessariam inclinationé, sic mihi videor posse philosophari: & suppono me non hic rem demonstrare mathematice, sicut nec quæro punctum mathematicum, sed physicum locum, ad quem ictum destinare volo.

Modus libellandi instrumenti

Modus inclinandi demonstratur.

Debes ergo primo exploratum habere, ad quam altitudinem tormentum tali instructum puluere, in continenti inclinatione, vnius, aut alterius gradus globum proiiciat: obtinebis autem hoc physice, meo iudicio, tali pacto. sume tibi instrumentum, de quo libro 1 tex. 17. dixi, quo pendulo ex filo pendente, potes scrupulos secundos mensurare, & minores etiam temporis partes. huiusmodi instrumento explorare tempus, quo globus ex tormento ascendit, & descendit, & habebis tempus, quo globus per aera volitat.

Altitudinem ascensus mensurare

Suppono autem, vt dicebam supra, globum tantum fere temporis insumere ascendendo quantum descendendo: hoc non est euidens est mihi, tamen valde probabile, & videtur congruum. sicut enim descendendo in principio motus lente fertur, ita in fine ascensum lente incedit, &, sicut in principio ascensus velocissimé fertur; ita in fine descensus velocissimé mouetur, & in ascensu quidem, quo lon-

Ascensus & descensus fiunt æquali tempore.

longius fertur, eo minuitur velocitas, ita dum descendi augetur. quod si magnus fuit impetus altissimè ascendit, & fuit etiam in initio velocissimus ille motus, qui ex tanto proueniebat impetu, ita etiam magis excrescet velocitas, quæ ex altissimo motu à cadente re graui concipitur, quod si ex proximo decidat, & consequenter non magnam contraxerit velocitatem descendendo, exiguo etiam impetu sursum contendit, & consequenter velocitas ascensus. non fuit maxima. omnino in omnibus proiectis sursum, hanc puto posse statui legem, vt tantum temporis insumant ascendendo, quantum insumunt descendendo, vt videmus etiã accidere in pendolo, in quo fluctuationes nõ solũ sunt æquales, fere, absolute. n. vt iẽ sũ expertus nõ sũt æquales, sed etiam in eadẽ fluctuatione, æquali tempore descendit, & ascẽdit, cum descendat ex grauitate, & ascendat ex concepto impetu. & hoc exemplũ de pendulo vehementer hoc mihi persuadet, sed & in proiecto manu lapide, fortasse quis oculatior poterit notare punctum descensus, quod ego obseruare non potui, & obseruabit, num tantundem tẽporis insumatur ascendendo, & descendendo & videor etiam oculis notare in bombis proiectis hoc instrumento quod tantum temporis insumant descendendo, quantum ascendendo. Hoc supposito, dũ altissime proiectum corpus mouetur per aera, habebis statim ad quantam altitudinem ascendat; si enim mensures tempus, quod in motu insumitur dimidiam illius temporis partem insumit descendendo, & ex hoc tẽpore, altitudinẽ motus indagabis. vt videat ille bonus bõbardarius cui hoc Ferrariæ proponebam coram March. Bilnei nũ sit res parui momenti.

Supponendum enim secundo, vt supra indicaui etiam ex Galileo, replicaris experimentis nocatum, quodlibet graue descendere ex altitudine 100. cubitorum seu vlnarũ spatio 5. minutorum secundorũ quodlibet graue. quia omnino æquali tempore saltem physicè, & ad sensum, quodlibet graue, ex æquali altitudine descendit, est enim vulgaris error, quod grauiora sunt, velocius descendunt. cum enim corpus ita graue est, vt perpendiculariter deorsum feratur, quodlibet graue æquali tempore tantum conficit, nec huius rei a-

liam quæro probationem, nisi experimentum: nec propter rationem, aut auctoritatem alicuius, recedendum puto à sensato experimento, ne censuram Aristotelis incurramus. Posito ergo, quod quodlibet graue 5. secundis minutis descendat, ex altitudine 100. vlnarum. Galileus non solum admittit, quod omnes norunt, motum naturalem semper fieri velociorem, sed dicit se posse demonstrare, quod ita se habet spatium ad spatium, vt quadratũ temporis, quo mouetur per spatiũ, ad quadratum temporis, quo mouetur per aliud spatium. Ponamus ergo aliquod proiectũ sursum in motu ascendendo, & descendẽdo insumere 1. minutum primum. ergo descendendo insumit 30. secundos, & quia 30. ad 5. est in sextupla proportione. sumatur quadratum 6. hoc est 36 & 100. multiplicentur per hoc quadratum, habebitur 3600. quod spatium perficiet illis 30. secundis, facta hypotesi Galilei. & ne rẽ implicemus, quadratis, aut radicibus, quod idem auctor dicit, si admittamus, quod scilicet res grauis descendit, ita eius velocitatem augeri, vt si in primo minuto conficit 1. spacium, in secundo faciat 3. in tertio 5. in quarto 7. in quinto 9. in sexto 11. & sic deinceps procedendo. si ponamus primis 5. minutis secundis facere 100. secundis quinque facient 300. & sic deinceps, & ita 30. secundis, si summam in eas, videbis absolute 3600. & sic mensurato tempore, habebis ex qua altitudine descendat graue. dum ergo globus lapideus, vel ferreus, proijcitur per hoc instrumentum sursum, quod in mensurando tempus exactè, quod in motu insumit, medietatem illius accipiendo, ex isto habebis tempus descensus, & hypotesi habebis altitudinem, ex qua descendit, seu altitudinem, ad quam ascendit. quod si nolis Galilæo credere, sume tu tibi experimentum ex tuo pendulo minutorum, & obserua in quanta altitudine cadat graue, dum cadit, & sic in vnum minutum: tum dum duobus minutis secundis, tum tribus proportione, & sic quantum potes, & habebis proportionem temporis, & omnia, nec tenebis alicui credere, quod ego, vt fateor, hactenus non feci, & doleo me non fecisse.

His suppositis: si velis dirigere istum trabucchi, ad certum locum, vt ad distantiam decc 150. passuum debes enim notã [illegible] sui

Ita omni proiectio est verum.

Supputatio altitudinis ex tempore motus.

Graue omne æquali tempore descendit per idem spatium.

Proportio [illegible] experimento.

habere distantiam loci. Vt ad istum locum ictum dirigas, prius exacte collocare debes instrumentum, vt axis sit in plano, in quo sit etiam punctum destinatum. Vt autem habeamus inclinationem axis, necessariam ad hoc, vt globus descendendo, destinatum feriat punctum, & quem angulum axis, seu latera tubi debeant facere cum linea perpendiculariter directa ad centrum, talem constitue tibi figuram. Duc lineam in carta, quæ supponat tibi distantiam 150. passuum, & sit linea A, B. erige in extremitatibus illius duas lineas parallelas perpendiculares A, C, B, D, & tantū

Inclinatio nis regula



producantur E, vt sint 1000. quarum A. B, est 150 si ponamus, quod ad tantam altitudinem ascendit proiectus globus. diuide A, B, bifariam in E, & duc lineam E F, pariter ad angulos rectos, & sumatur E. F æqualis ipsi A, C. diuisoque E, F. bifariā describatur ex puncto medio semicirculus E. H, F, & ex E, intelligatur ducta E. H, vbi semicirculus secat: A, C, & ex H, similiter etiam H, F, demittatur H, O perpendicularis ipsi E, F, & quia angulus E, H, F, esset rectus, linea H, O, erit media proportionalis inter E, O, &

Parabolæ datæ delineatio.

O, F, sic sumantur quotlibet puncta in linea E, F, P, Q, R, S, T, V, & ducantur semicirculi centro facto in linea E, F, transeūtes per assumpta puncta, & per punctum F, qui semicirculi secabunt lineam H, O, in varijs punctis: videatur exacte punctū, in quo semicirculus P, F, secat lineam H, O, incipiendo semper à puncto O, & illud spacium prorsus transferatur in P, & notetur punctū exacte N, similiter notetur punctum in quo semicirculus Q, F, secat eandem lineam O H, & distantia illa quæ est ex O, transferatur in Q & notetur punctum G, similiter distantia ex O, in qua semicirculus R, F, secat lineam H, O, transferatur in R, & notetur punctum I. & sic de alijs semicirculis notando puncta K, L, M, & alia quotcunque deinceps, & per inuenta puncta ducatur linea curua; hæc erit parabola, cuius axis est E, F, altitudo data, ad quam ascendit globus, & A, B, est basis, seu linea ordinatim applicata axi, ad cuius distantiam globus cadere debet.

Si ergo, vt dictum est supra, proiecta ascendunt per lineā parabolicam, si proijciens sit inclinatum à perpendiculari, & per lineam parabolicam cuius axis sit linea perpendicularis, nimirum axis parabolæ latus verò tubi proijcientis sit in tangente istam parabolam, si cōstituatur trabuccus, vt eius latus, seu axis tangat hanc descriptam parabolam, & faciat angulum cum linea perpendiculari A, C, æqualem angulo, quem facit dicta tangens, cum hac eadem linea perpendiculari habebis necessariam inclinationem, vt destinatum feriat punctum globus.

Angulus inclinationis

Video rem operosiorem esse, quam vt eam mecanici, & bombardarij possint ad praxim deducere, qui, vt plurimum rudes sunt, & imperiti, nec nomina intelligunt, aut parabolæ, aut tangentis. adde, quod neque hoc puto ego in omnibus demonstratiue procedere; quia nec certum est me, ex positis supra, præcise altitudinem scire, ad quam ascendit globus, nec in qualibet inclinatione æqualis est ascensus, etiam data mensura temporis; æqualitate mathematica nec mihi demonstratum est, si alij demonstrationem habent, grauia descendendo illam seruare temporū rationem; ideo non pluribus in hoc immoror. quia tamen error & variatio fortasse exigua erit, & physicè lex erit certa,

Rei difficultas & incertitudo.

ideo

ideo volui hanc indicare rationē ex magis recondita geometria desumptam. Posset aliquis, cui fortasse magis per tempus liceret, quā mihi, operam dando, & delineando exacte tabellam conficere, pro commoditate bombardariorum, & quia hanc artem etiam nobilissimi principes nō contemnunt, etiā principibus deseruiret; in qua tabella esset descriptum ad datam distantiā per singulos 10. aut 20. cubitos mensurandā, quanta debeat esse anguli inclinationis magnitudo, & ad habendum angulum contingentiæ parabolæ data mensura assensus.

Pro mecanicis ergo, quibus satis est res grosso modo, & pingui Minerua metiri, dico ad inueniendam inclinationem, explorata prius altitudine, ad quam globus ascendit, quod omnino necessarium iudico, & physicè saltem habebitur, ex tempore, quod insumit ascendendo, & descendendo modo supra explicato, cōstruendum parallelogrāmum A, B, C, D, cuius A, B, sit distantia, ad quam cadere debet globus. A, C, sit altitudo ad quam ascendit globus, diuiso latere superiori C, D, in quatuor partes æquales si ducatur linea ab A, ad F, angulus C, A, F, fortasse erit angulus inclinationis, quamuis enim iste angulus sit maior angulo tangentis, parabolam, & ita globus cadere debeat vltra punctum B tamen, quia alia concurrunt, quæ possunt suprapositam regulam physicè turbare, angulus iste non magnopere fortasse distabit, à quæsito angulo, præsertim quando globus ascēdit ad magnam altitudinem & locus est vicinus. & hæc, de re mihi difficili, & nouiter dicta sufficiant.



QVAESTIO XIII.

De forma diuersorum tormentorum.

NOn hic prosequar practicas leges, quas fusores sibi præscribunt, dum bombardas fundunt, aut fabri procudūt sclopos; neque enim hic artem damus, sed scientiam pertractamus. summo ergo solum quædam singularia, quæ videri possunt præstantiora, vt eorum causas inquiram, hoc enim hic intendo. & vt omittam causam, cur fiant tormenta cylindrica, non prismalia, quæ in promptu est; cum vt firmiora sint, & metallū æqualiter circumfusum melius impetum sustineat, tum vt à sordibus melius mundentur, tum vt facilius globo, quam alio corpore expleantur, & ob alias similes causas, quas quisque videt; cæterum non putarem impossibile, nec prorsus inutile, si formarentur bombardæ etiam prismales, & futurum puto, vt eodem modo certum haberent ictum.

Bombarda cylindrica.

Quod primum spectat ad longitudinē bombardæ, seu sclopi, dictum est supra, tantam debere esse longitudinem quantū sufficit, vt totus iniectus puluis accendatur dum globus fertur ab imo tormento ad summum, & tubum egreditur; & ideo tormenta longiora, longius ictum producere, quia dum globus per illam maiorem longitudinem tubi fertur, plus pulueris simul accenditur; vnde globus maiori impetu fertur, & hæc est propria, & vera causa, cur longitudo tormenti maior, deseruiat ad vim impetus augendam.

Longitudo

Cæterum etiam aliam puto adesse causam, cur longitudo tormenti ad hoc conducat; quia nimirum, quo proiectum manet diutius coniunctum cum proijciente, & diutius cum illo, naturaliter moto, mouetur; semper magis, & magis maiorem concipit impetū; tamē vt à proijciente separari debeat, dum motus proijcientis est vehementissimus; si enim antequam proiectum separetur, proijciente incipiat minui, impetus retardatur & mi-

& minuitur. Accenso ergo igne in tubo, quandiu manet ignis, & quærit sibi ampliorem locum, velocissime mouetur, & tentat egressum, quia solum ad vnam partem, nimirum ad anteriorem, potest moueri, & quia ante se habet globum, vehementissime illum impellit, quo autē productior erit tubus, durat magis globus cum principio illo se mouente velocissimo, & quia semper nouus, & nouus succedit ignis, ideo semper velocius mouetur; vbi autem flamma tubum exierit, quia quaqua versum se effundere potest, non ita velociter mouetur ad anteriora, nec globum impellit. verum quidem est, quod si non accenderetur nouus puluis semper, & nouus excitaretur ignis, non augeretur impellentis celeritas, quamdiu autem non extinguitur accensus, nec minuitur. si autem extingueretur iam minueretur, & sic longitudo non amplius iuuaret. sed his ommissis.

Tres in tormentis inuenio formas præcipuas prima est communis, quod internus tubus sit teres omnino, & æqualis magnitudinis, sic communissimè fiūt tormentorum tubi, vt scilicet excauatio sit omnino cylindrica, non solum non anfractuosa, sed nec inæqualis; quamuis enim in bombardis globus non debeat totam explere bombardæ cauitatem, sed vigesima, vt minimum diametri pars circumquaque respirare debeat & hoc fortasse ob duritiem globi ferrei non plumbei, & ob non perfectam sphæricitatem; tamen in hoc exacte artem probant fusores, vt excauatio sit teres, & æquabilis; in sclopis autem, & in minoribus tormentis, in quibus glans plumbea exacte foramen explet, exactiori arte laus hæc exquiritur, & obtinetur, vt dum euomitur globus, tota vis excipiat à tergo glandem, & tota impellat, nec expiret per anfractus. debet autem præterea metallum æquali etiam crassiciæ circumfundi foramini; si enim plus metalli vni parti adiaceat: ictus non erit certus, non solum quia radius visualis externus non dirigetur necessario eodē tramite, quo internus tubus dirigitur, sed etiam, quia dum explo ditur vibrabitur arundo inæqualiter, si inæquali circumfusa metalli vi, coerceatur, nec certum diriget ictum. maior enim metalli vis impetum ignis vehementius sustinebit ex illa parte.

Alterum genus tormentorum est illorum, quæ vulgo camerata dicuntur, & sūt illa, quæ in extremitate ad fundum partem habent magis angustam, & effusam eo fere modo, quo, dicti trabuchi; formantur; hanc formam dicunt se experimento cognouisse apprimè conducere ad producendum, & roborandum ictum. sed de hoc tormenti genere dicam infra seorsim, quomodo ego formem. *Bombardæ cameratæ.*

Alia tamen etiam erit ratio, cur camerata hæc tormenta vehementiorem habeant impetum, quia nimirum, si pars postrema tubi sit æque ampla, atque reliqua anterior, & tota sit puluere plena, dum per foramen ignem puluis concipit, globum incipit impellere, antequā puluis, qui in altera tubi parte, diametraliter foramini opposita. iacet, sit accensus; & ita vis ignis quæ globum impellit, non tota est à tergo ipsius globi, sed quasi ad latus. cum ergo globus totum impetum à tergo non excipiat, non tanta vi protruditur. At verò si pars cameræ puluere plena, sit angustior, eam statim peruadit ignis, & totus impetus raptim à tergo influit. *Cur vehementius impellat globum.*

Hinc est, quod aliqui, loco cameræ, in sclopis; in coclea claudente tubum, à tergo, quam cocleam longiorem faciunt, scissuram in crucem actam solent efformare, cuius vnum latus respondeat foramini, vt per scissuram illam propagetur ignis, quo puluis accenditur, & sic se vim sclopis augere vehementer putant, vt totus puluis à tergo accendatur. *Sclopetorum cameratio.*

Tertium genus tormentorum è contra non cylidrice, sed conice excauatur, & partem, ad fundum positam ampliorem habet, in qua, & puluis, & globus iacet, sed paulatim in angustum desinit, & arctatur. Sic audio à belli illo fulmine Gustauo Suecorum Rege excogitatum esse tormenti genus, cui hoc addidit, vt non ex latere, de more, flammas inijceret, sed prorsus à tergo. Huius tormenti vis primo pendet ex dictis, quia in hoc totus est artifex, vt ignis sit à tergo globi, præmatque ad egressum, non in latus impellat; & ideo etiam in tormentis solet tale artificium adhiberi, vt ignis insinuetur à tergo, non per latus irruat; deinde vim etiam augent dilatati in camera parietes, prima enim pars accensi pulueris expirat per latus, nec statim cantillum pulueris expellit *Tormentum conicè excauata.* *Visinqua consistat.*

sit globum, vt non expectet totam massam accensi pulueris; dum autem camera in angustum se recipit, ex illo tantillum globo, ad [illegible] cum deuenit angustæ, vbi totum explet foramen magis, & ita locum cedit pulueri, vt maior eius quantitas accendatur, & dum ex amplo illo loco ad angustiorem se recipit vis maior redditur, & impetus robustior.

QVÆSTIO XIV.

De Sclopis strigatis.

Video sclopos, & minora etiam ferrea tormenta solere fieri internis strigis arata, & strigata, huius causam inquiro, cur sic fiant; Audio statim responsum, quia sic certiorem, & productiorem habent ictum; sed huius causam quæro, cur talis forma, & strigatio producat ictum, & cur hoc in bombardis non fiat, vt autē explicem, quid sentiam hac in re.

Strigæ sclo-porum quo-modo inci-dantur. Prius supponendum est, quid sint, & quomodo fiant huiusmodi strigæ. Sunt igitur strigæ parui quidam canales excauati intus in caua tubi superficie, & sunt omnino quinque, aut sex, totam sibi diuidentes internam superficiem tubi, verum obseruandum est experientia hos canales non recta procedere, sed spiraliter progredi, & percurrere totam internam tubi longitudinem, & obseruatum est non debere nimis compressam esse spiram; sed ad summum, paulo plus vna spirali gyratione, cursum absoluere debere, ita vt striga, quæ incipit in parte superiori tubi, gyret æquali cursu, per internum tubum, & iterum reuertatur ad partem superiorem, & absoluta gyratione, absoluat cursum.

Aliquibus placet causā huius esse; quia, cum canales illi non recta incedant, per longum tubum; retardāt glandis plumbeæ motum, dum egressum ex tubo igne impetrat, tentat, & in illa morula, plus pulueris à tergo accenditur & vehemētius, & retardatus spiritus impellit [illegible] ratio non displicet, sed non [illegible] quia in alijs video si-

Cabei Met. Tom. 3.

milem effectum in quibus non adest hæc causa, vt in sagitta, vt mox dicam.

Ratio igitur huius formationis illa sit; quia, dum globus excluditur, dum totam tubi exacte explet cauitatem, turbinatim conuoluitur, dum per strigas illas, sic efformatas protruditur, dum autem turbinatim exit, motum etiam illum sic conceptum conseruat in aere, vnde medium quodammodo terebrat, hinc fit, vt facilius medium penetret, ac proinde longius feratur in directum. Tota ergo maior vis, seu directio ex eo prouenit, quod non medium [illegible] si ad-dium recta frangere cogitur, sed turbinatim vniuerso pectore impetere, & quasi per cuniculos perforat, & se insinuat, & quasi sagittas, quas [illegible] los intersecitur; sic videmus manu missiles [illegible] præsertim solent pueri manu [illegible] inflexas [illegible] si pinnulas à tergo habeant, feruntur, turbi-natim, & aliquantulum, vt, dum feruntur, longius multo, & magis recto tramite deferuntur. Sic etiam lapides, qui non manu, sed funda proiiciuntur, vehementius impetu feruntur, vel etiam ex hoc, quia cum è funda prosiliunt, turbinatim conuoluantur.

Funda for-tius iacu-tur.

Obseruandum tamen, in re physica, non esse mathematicè philosophandum. Nam iste motus, quasi gyratiuus, proiectum quadam iuuat ad motum, si fiat certa quadam mensura, & lege; si enim immoderatus sit iste turbo, turbat motum, & ideo in missilibus illis, oculata experientia videmus, si pinnula sit nimis inflexa, & nimium conuoluatur, [illegible] proiicitur, [illegible] deretur [illegible] nimia enim rotatio [illegible] & impedit, [illegible] tardat. Non debent esse [illegible] strigata in sclopis, & inflexæ nec ex [illegible] non debent esse strigatæ [illegible] pressæ, & inflexæ; non fiunt [illegible] circum-contorqueatur; non fiunt tormenta ænea, quia cum globus [illegible] strigæ tormenta ænea [illegible] & ita non beat [illegible] respirare, non adigerent [illegible] quoque [illegible] globum ad motum turbinatim [illegible] iuuarent.

Tormenta non fiunt strigata.

Hæc etiam est causa in pilæ lusu, dum reticulis præsertim hanc nos propellimus pilam, si, non directè contra [illegible] sed in ictu ipso [illegible] pilam, quasi [illegible] reticulo retes remittimus, [illegible] modo [illegible] vehementius fertur, & [illegible] eo magis [illegible] quem modum nos Itali vocamus [illegible] la balla, vides inquam, cur hoc sequatur. in

In pila lu-su pilam [illegible]

Pila [illegible] ad [illegible]

[illegible] ac [illegible] omnia [illegible] ex [illegible] ipsa eau [illegible] ur, [illegible] um est [illegible] longius, & [illegible] recta [illegible] cu[illegible] um est, a [illegible] ram, [illegible] um ca[illegible] r [illegible] resi[illegible] te, nec re[illegible] utare [illegible] tertium [illegible] non [illegible] contra [illegible] tem pilam ead[illegible] re[illegible] pe[illegible] re, n[illegible] n [illegible] x mo a [illegible] c o, [illegible] n ra-tio ma[illegible] o uai, [illegible] bere recta im pe[illegible] Hæc omnia [illegible] e eo proue-niunt [illegible] itur, non [illegible] m p[illegible] xione, & c[illegible] m-p[illegible] c[illegible] ulæ [illegible] atim c[illegible] ultur, vt [illegible] n [illegible] o impetu. sed con-u[illegible] o [illegible] urb[illegible] ac proinde quia me[illegible] m [illegible] ac[illegible] u[illegible] cat, & terebrat, [illegible] n-gu[illegible] f[illegible] rtur, & m[illegible] gis r[illegible] cto itinere; vbi v[illegible] tegrat[illegible] ng[illegible], non re[illegible] a, quia non recta percutit [illegible] rram, sed potius conuol-uitur, & pergit in sua illa volutatione, & i[illegible] o quasi re supinata, fugit; hinc tertio, si repercussione, velis simili impulsu con-uo[illegible] re, & contingas compl[illegible] ra reti-cula, non progredi[illegible] r, s[illegible] d ic[illegible] um eluden-do, ra[illegible] tim c[illegible] ur, & supra caput r[illegible] s r[illegible] ur fugit enim ex con-ta[illegible] r[illegible] riculæ, & sursum tepu[illegible] a ascendit bre[illegible] er hæc [illegible] co, [illegible] non p[illegible] um in sin-gulis longius immorari.

QVÆSTIO XV.

De sclopo non ignito puluere, sed densato aere globum excludente.

NOn possum hic omittere tor[illegible] nti [illegible] eu sclopi genus qu[illegible] [illegible] nit manus nouu[illegible] & [illegible] perficiatur [illegible] ucn[illegible] um, a[illegible] r[illegible] bus initio acci[illegible] e [illegible] varia [illegible] & [illegible] p r[illegible] ctio[illegible] & [illegible] r[illegible] ir. H[illegible] nus [illegible] p[illegible] g[illegible] u[illegible] e[illegible] ia, [illegible] materia, [illegible] a [illegible] ra[illegible] at [illegible] ex [illegible] e[illegible] rar [illegible] m ua [illegible] po[illegible] d[illegible] b[illegible] æ [illegible] re[illegible] n [illegible] cum [illegible]

Res initio imperfecta

Rarefactio maxime [illegible]

ad m[illegible] q[illegible] ex sub[illegible] ra[illegible] ta[illegible] e, a[illegible] d[illegible] nit[illegible]

Fit ergo [illegible] uidam tormenti genus perfor[illegible] t[illegible] vt [illegible] se[illegible] n est [illegible] ee[illegible] t[illegible] um [illegible] fe[illegible] r[illegible] n[illegible] tis enim e[illegible] si ligneus, v[illegible] ex te[illegible] ert[illegible] lamina at non impletur, [illegible] in[illegible] ur puluere nitroso, nec igne [illegible] ammat[illegible], sed densa-tur a tergo aer, & p[illegible] tea de rep[illegible], la-xato foramine, p[illegible] r au[illegible] are & ita nullo exp[illegible] periculo, excludi ut g[illegible] plumbea etiã [illegible] anto[illegible] er [illegible] inip[illegible] q[illegible] imu[illegible] it i[illegible] us p[illegible], nec solum glanx plumbea, [illegible] piculum, & i[illegible] i[illegible] ra tubum [illegible] asta, ferro ar[illegible] ata, [illegible] a vi[illegible] cia culatur, vt ego expertus sim lignum triũ di[illegible] torum terebr[illegible] ri, in distantia viginti passuum.

Huius in-strumenti artificium.

Totum artificium [illegible] uius instrumenti in eo consistit, vt sicuti pila lu[illegible] a coria-cea, impletur d[illegible] nsato & vehementer ad acto aere, ita non vagina ex corio, sed tu-bus æneus opti[illegible] e c[illegible] us imp[illegible] atur ve-hementissimo aere densato, & tota ars in eo est perito, quo[illegible] uæ a[illegible] imulæ, seu val-uulæ fiant, ex qua[illegible] vna immittatur aer, & vi a[illegible] ga[illegible] r v[illegible] hem[illegible] tissimo clystere, illi simul q[illegible] o m[illegible] le[illegible] r p[illegible] æ l[illegible] oriæ & im-misso claudat[illegible] r [illegible], n[illegible] p[illegible] n[illegible] s expiret: altera sit imp[illegible] ta, v[illegible] m [illegible] petitur, ape-riri autem debet [illegible] è adduct[illegible] repa-gul[illegible], & a[illegible] cto [illegible] y[illegible] xeat aer ex [illegible] la an-g[illegible] lia, & in t[illegible] bum ingrediatur dumque offendit illi apposita[illegible] glandem, seu [illegible] g[illegible] r tam [illegible] llam e[illegible] ulet, [illegible] ex [illegible] flari ve[illegible] ementissi[illegible] n be-ne c[illegible] la. Non [illegible] b[illegible] nti partes exa-[illegible] a re[illegible] est [illegible] m [illegible] abet artifi-[illegible] vi[illegible] ere potui, [illegible] cient [illegible] ia non m[illegible] m [illegible] h[illegible] bet [illegible] n, s[illegible] potius cu-[illegible] am, & n[illegible] ullam admirationem.

Tubus [illegible] [illegible] ferreus

[illegible] g[illegible] quo, qua traiicitur [illegible] ix tacere, eum enim [illegible] v[illegible] h[illegible] n c vi[illegible] s [illegible] et[illegible], vt q[illegible] lignea v[illegible] but-[illegible] a [illegible] ts, n[illegible] bum, [illegible] be m[illegible] sed [illegible] [illegible] g[illegible] ut [illegible] neam, vel [illegible] vt ex [illegible] ta, si e[illegible] p[illegible] eam glan[illegible] de[illegible] at c aer, d[illegible] m la[illegible] u[illegible] an [illegible] t ve[illegible] [illegible] lam tub[illegible] c[illegible] ar, [illegible]

[illegible]n

[illegible] ... & ipsa ipsa ce- [illegible] ... similem [illegible] ... facere, [illegible] ... placent, pri- [illegible] ... in parte illa [illegible] ... sed pauta- [illegible] ... hoc, si non [illegible] ... vim, & sine [illegible] ... per vnam, [illegible] ... non [illegible] audaci [illegible] ... ibi [illegible] ... rare etiam [illegible] ... per diem integrum; & eo amplius; nam magnifice [illegible] instrumentum, sed [illegible] non [illegible] ... effet ratio aliqua, [illegible] ... instrumentum [illegible] ... paratum con- seruare. [illegible] ... ex corio made fa- cto, vt [illegible] ... nec [illegible] ... arti- ficium, ex materia [illegible] ... valuulas [illegible] ... vt si post [illegible] ... instrumentum per plures [illegible] ... & corium exsiccetur, ita [illegible] ... in [illegible] ... habet vsum, & [illegible] ... valuulæ [illegible] ... & hoc fuit [illegible] ex quo [illegible] instrumentum istud non [illegible] ... & [illegible] ... ex eo [illegible] ... quo [illegible] vsu conser- [illegible] ... est [illegible] non vsu, [illegible] ... vti debemus, nun- [illegible] ... possit fieri instru- [illegible] ... non [illegible] ... ad [illegible] od alio [illegible] ... excludat, & [illegible] ... quia hi mino gene- [illegible] ... adiiceretem.

QVAESTIO XVI.

De nouis bombardæ forma, qua incommodis, & impedimentis aliarum occurritur, & habetur eadem vis, longe minori impensa, & labore.

SVnt [illegible] belli fulmina bombardæ, & ista, [illegible] ære imitantur ho- mines, [illegible] ... hoc [illegible] ... rum in [illegible] ... gloriosum. [illegible] ... impensa [illegible] ... in- commodum est impensa [illegible] ... bombardæ [illegible] ... perfi [illegible] ... & vsum [illegible] ... nisi magis [illegible] ... pensan [illegible] ... fabere [illegible] ... principibus [illegible] ... nascuntur [illegible] ... sed a [illegible] ... illis submittantur [illegible] ... tandem [illegible] ... rit principibus impensas [illegible] ... gravat. [illegible] ... los, & totam Rempublicam [illegible] ... cautius [illegible] ... machinatores [illegible] ... non principes, sed hoc incedere, quia [illegible] ... totam Remp. expilant.

Secundum incommodum est [illegible] ... intractabilem [illegible] ... & [illegible] ... quæ grauitate [illegible] ... damnum [illegible] ... iam [illegible] ... redditur hac [illegible] ... militaribus; non [illegible] ... incredibile est, quantum [illegible] ... expeditionibus militaribus [illegible] ... exercitu. Exer- citum exercitus, sub forma [illegible] ... bom- [illegible] ... montes transire, & ad in- [illegible] ... est, in quo non sint [illegible] ... arces, & tandem [illegible] ... ad [illegible] ... per quos duci [illegible] ... bardæ, ad [illegible] ... labore [illegible] ... bombardæ maiores [illegible] ... via, [illegible] ... longissima [illegible] ... expedita [illegible] ... illæ [illegible] ... per [illegible] ... sine ponte [illegible] ... viis [illegible] ... aliquando [illegible] ... equitur [illegible] ... ex [illegible] ... facere [illegible] ... etiam [illegible] ... impetu [illegible] ... exercitu [illegible] ... villa [illegible] ... Nec enim per [illegible] ... viam [illegible] ... machinarum [illegible] duci possunt [illegible] ...

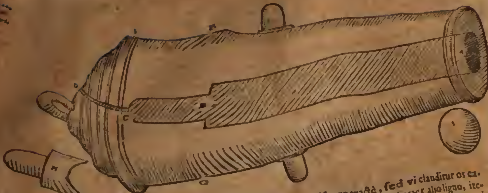
Velocitas in expeditionibus tollitur. unde ab [illegible] machinis [illegible] laus imp[illegible] tollitur, [illegible] Imperat[illegible] [illegible] belli fulmina, nimirum, celeritas expedit [illegible]; nullo enim pacto, magnis itineribus [illegible] sunt cum isto bombar[illegible] impedimento, ducere exercitum, in qua [illegible] men celeritate, tota est vis belli, & certior victoriæ spes. quod si contingat necessitas tenendi receptus, & celeri fuga redu[illegible] exercitum ad munitiones, quantum impedimentum afferunt bombardæ, [illegible] ab hostibus in prædam relin[illegible], [illegible] tur, ne perdantur, in discrimen [illegible] adducendi sunt [illegible] *Fugam bombardæ impediunt.* ni[illegible] exempla [illegible]. sed impedimenta, quæ itiner[illegible] afferunt [illegible] bardæ, sunt nimis certa, ex [illegible] factum est, vt maxim[illegible] vsus iam fere cessauerit, & [illegible] remanserint ad custodiam prop[illegible], quibus, nec profu[illegible], pro ratione impensæ, quia ni[illegible] nimiam p[illegible] quantitatem, singulis vicibus [illegible], & breui munitiones exhauriunt [illegible] fere solum 25 aut ad *Maxima munitio [illegible].* summum 30. lib. bombardæ funduntur. a [illegible] multitudinem hominum, & iumentorum, quæ occupatur in ductatione, & [illegible] quæ magnam partem exercitus detinet impeditam, quod si maiore globos velis ill[illegible] explodere, solum contra mænia stragem moliuntur; contra homines enim, non est operæ pretium; vnus aut altero, casu etiam, tantis sumptibus, periculum inferre. si autem velis minores glandulas congerere, vt pluri bus commune fiat periculum, non illas longius deferet, nec enim coll[illegible] impelita puluis, sed expirat per disiectas.

Scloppetarum & bombardæ incertus ictus. Tertium maximum incommodum est, per bombardas, quidquid dicant [illegible] bombar[illegible], non posse ex arte, ad certum scopum [illegible] possumus nos scopum tangere, & [illegible] Principi viro dicebam [illegible] nes, sclopo, quem manibus tenent, & collimando in ipsa colli[illegible] explodunt, nec possunt [illegible] minare corrigere, [illegible] mane, & explodunt; & tamen [illegible] diociter periti, ex [illegible] sus attingunt, [illegible] nus, & ipsa in [illegible] re, & tamen punctum [illegible] feriunt. Bumbardis fixa manet, immo biles, vnus, al[illegible] collimat, corri-

git, examinat, emendat [illegible], & ex 10. nec [illegible] ius re[illegible] *Cur adeo incertus bombarda.* ga[illegible] quod totam [illegible] bombar[illegible] faltem sui diametri partem [illegible] respirat; quod fit, [illegible] cum globus [illegible] materia dura, ferreus, [illegible] aut lapideus [illegible] fit [illegible] quam [illegible] ericus si exacte totam repleret bombardam, & conuerteretur, [illegible] parte emittet protuberantia glo[illegible] *Globus non compleat bombardam.* [illegible] rumpe[illegible]. quia ergo globus [illegible] tubum, dum furenti ign[illegible] im[illegible], fluctuat hinc, inde, & resilit fallit [illegible] per [illegible] m; vnde d[illegible] [illegible] & bombarda [illegible] non in [illegible] constat globus, & suo ponder [illegible] nec [illegible] vnquaque inanitas relinquatur Ex qu[illegible] incertum ictum, non [illegible] ex imperitia bombar[illegible] sed [illegible] bombardæ.

Hæc incommoda, quæ maxima sunt, sæpè ego considerari, sæpe à Principibus [illegible] gesta fuerunt tan[illegible] excogitaui formam bombardæ, [illegible] nisi ego fallor, his omnibus [illegible] quam, vrobabam, ad praxim [illegible] auspicijs Serenissimi Francisci [illegible] Ducis Mutinæ *Noua bombarda experimento comprobata.* quare si vnquam [illegible] cuiquam hæc machina, [illegible] etiam [illegible] referre de[illegible] prima bus; [illegible] sumptibus, & imperio formetur [illegible] dicam ergo quomodo [illegible] bombarda. post [illegible] quomodo his omnibus incom[illegible] occurrat.

Bombarda noua forma. Bombardam [illegible] quæ globum ferreum [illegible] 6. librar[illegible] & [illegible] bombardæ [illegible] dinis talem [illegible] & tantæ longi[illegible] do, dilutum, vt brac[illegible] in os immi[illegible] globi. in gi[illegible] peruenire po[illegible] libra ta magnitudine bombardæ 2 [illegible] ab A, a B, sunt [illegible] circum dimidio, [illegible] dicarem, commodè etiam manus per A, immissa peruenit ad B, iam vero spatium B, C, a mere est pulueris, quod debet esse anguste [illegible] quo [illegible] modum trabucchi, & debe[illegible] ad [illegible], vt in bombar[illegible] huius mensuræ capi [illegible] bras 10. pul[illegible] & in alijs proportionaliter libr. mi[illegible] aliquid medie[illegible] ponderis globi [illegible] omn[illegible] latis [illegible] foro ego [illegible] [illegible] immitten[illegible], nō in parte pone [illegible], E, vt communiter fit. sed à cer-



Foramen ... A tergo, in D, vbi ornamenta posterioris partis bombardæ præbent mihi additum ad formandi receptaculum pulueris, ad mediam camerę, à tergo in C, non in parte superiori illius. quod facile artificio obtinebis, dirigendo Terrebellum, dum incipit foramen, vt prospectes directionē illam, ad illum locum peruenire. imo vel lem hoc in omni bombarda fieri; vnde, si contingat in bombardis foramen vsu, vt solet, dilatatum claude coclea, & aperi nouum in D, iuuat enim quam maximè, ad producendum ictum; sic construitur hæc bombarda, huius solum longitudinis fere etiam in maioribus, quæ facis omnino est. sed aduerte vt in parte F, G, sit solidissima, ac plenissima metallo; vbi camera incidit nec vnquam in hoc nimis abūdas. Hæc est mea forma bombardæ, quam primum proposui Illustrissimo & Excellētissimo Domino Nicolao Guido Marchioni de Balneo, dum præesset Ferrariæ Militijs Pontificijs, & postea, vt dixi Mutinæ perfici, dum ibi essem.

Foramen bombarda vbi renouandum.

Sic autem instruo hanc bombardam instrum adictum. Illam sic supra suum plaustrum, sed dispono, vt, non solum possit eleuari, vt os, omnino supra suum axem conuerti, ut hoc A, sursum directè aspiciat, & aduertas commodo esse ferè necessarium: quare ne hoc commodo priuari te patiaris. erecta perpendiculariter bombarda, impleo puluere cameram B, C, ferè ad summum, tum habeo ligneum operculum teretem formatum, vt H, quo exactè, sed vi clauditur os cameræ, & immisso desuper alio ligno, iteratis percussionibus, malco maxima vi addigo intra cameram, lignum H, ea proportione, qua violenter mortaria belli ca solent occludi. super excauatam superiorem partem huius lignei operculi, impono globum I, iam in parte tubi laxiore, qui globus, quamuis non impleat totum tubum, sed de more respiret, ligneum tamen operculum explere potest, quod lignum non violentiam faciet tubo, facio enim ex salice, aut ex populo. interim, & tamen, manet globus in medio tubi, nec et circumquaque respirat æqualiter, & vt nulla parte sedet supra tubum, & ..., dum locum seruet, etiam inclinata bombarda, particulam funis tormentarij circumpono circa tubum, & globum; & obsignis bene comprimo, vt premat, & ne inclinata decat circumquaque globum, ne ab axe tubi bombarda, possit recedere ab axe tubi, & insuper addo, stamina aurea inuolucrum bene compactum, vt locum suum seruet globus vt mortis est.

Modus erigendi bombarda.

Globus quomodo collocandus.

Istam bombardam, sic instructam, direxi ego ipse horizontaliter ad scopum horizontalem distantem pedes 600. & vt dixi illis solum 20 libris pulueris, globum fulminauit ferreum, librarum 26 & illa ipsa prima vice rectissimè scopum attigit prospiciendo secundum bombardā ita vt, ne facta quidem vnguem à medio illius aberrauerit, & ausi sint globus in terram, vbi cum multis admirationibus congestum pe.

Cabei Meteor. Tom. 3. E 3

penetrauit ad altitudinem 5. cubitorum; ex qua penetratione, licet conijcere, quã vim habeat hæc bombarda, & quam procul positum scopum in ista ipsa directione horizontali, possit attingere. quod si cõtendunt practici aliqui, cannonem ordinarium huius globi, non dirigere ictum horizontalem, nisi ad distantiam pass. 800. constat istam bombardam, multo etiam longius deferre ictum horizontalem & ad destinatum magis scopum.

De latitu- ictus.

Hæc bombarda, vt dixi, videtur mihi vitari omnia incommoda aliarum bombardarum, & nihil penitus vtilitatis ammitti. primo enim, sumptus sunt longè minores, pro quarta parte, est enim minor quam quarta pars aliarum & in materia, & in armamentis: ita vt, illo sumptu, quo fieret vna bombarda communis, fiant quatuor ex his: qua sola re, videor mihi demereri animos Principum a. pondus huius meæ bombardæ benè materiatæ, ad satietatem artificis non peruenit ad quartam partem ponderis aliarum bombardarum quæ æqualem globum ferunt: & illa quam feci non fuit nisi 1500. librarum, cum alij cannones æqualis globi soleant esse nunc 7000. vides ponderis differentiam. ex quo sentis, quam facili negotio possit duci, qualibet via, etiam minus apta, & posse huiusmodi bombardam, æquitatum sequi, longis itineribus. quatuor enim equis, ad summum, concitato cursu, ducetur per planitiem, & si fiat paulo leuior, vt, potest etiam talis impune fieri, duo muli vectabunt dorso per montes. Et imminuere ita pondus, vt sit fere quinta pars ponderis, res est summæ vtilitatis. fiet etiam hoc modo bombarda cuiuscunque magnitudinis, etiam 200. librarum, & eo amplius, nec pondus æquabit ordinarios ferme cannones.

Expensa quantum minuatur

Subuectandi facilitas.

Fient bombardæ immanissimæ.

Non tamen ideo violentia ictus imminuitur; nam & experientia vides, non minorem habere vim, quam ordinaria bombarda, eiusdem globi; longe enim remotius dirigit ictum, & tanta violentia solidissimam terram peruadit; & ratio ipsa hoc suadet: ligneũ enim illud operculum efficacius retinet globum, dum totus puluis accendatur, quam quælibet tubi longitudo; quare breuitas ista tubi, & consequenter imminutio tanti ponderis, ex quo tam multa sequuntur commoda, non officit, nec minuit ictum; quia ligneum illud operculum, dum vi adigitur in foramen, comprimit vim pulueris, donec totus penitus accendatur; ex quo etiam fit, vt longe minori puluere, tantundem virium habeamus, & lucremur tertiam partem pulueris, & eò amplius; quia in communi bombarda magna vis pulueris egeritur non accensa, aliqua etiam accẽditur inutiliter, quod videbis, si ante bombardam sternas magnum linteum, vel ante bombardam sit pauimentum purgatũ. hic autem nihil pulueris inutiliter ponitur, sed totus accenditur ex lignea commoratione.

Vis ad ictũ maxima.

In cõmuni bombarda non totus puluis accenditur.

Quod si minutos globos plumbeos, vel glaream; aut similem materiam velles explodere; ligneum illud operculum, dum extruditur à puluere, impellit ingestam molem globorum, quam maxima vi; habet enim puluis accensus corpus integrũ solidum, in quod impellat toto conatu, nec expirat impetus ignis per medios globulos diuisos, quod contingit in alijs bõbardis, quæ ideo, & minori vi, & minus procul protrudunt globulos.

Pro minutis globis explodãdis.

Quo ad tertium incommodum: hoc est illud, in quo semper iudicaui hanc bombardam debere excedere alias, & successit euentus. perinde enim est ac, si globus expleret exactè foramen, funis enim ille circumpositus globo, præsertim in tam breui tubo, continet globum in medio ne fluctuet, & lignum illud recta globum impellit; omnino experimentum ostendit ictum quam maximè præcisum sequi. hęc habui quæ adderem in bonum rei militaris. quod si ad praxim deducatur videbis quantam hoc ferat vtilitatem.

Ictus magis certus.

COM-

COMMENTVM.

AGgreditur Aristoteles tractationem de meteoris, quæ fiunt per colores, & lumen, hactenus enim egit de illis, quæ fiunt per substantiam ipsarum spirituum. Quatuor enim ponit examinanda, Aream, Iridem, Parelia, & Virgas, quæ quatuor in aliquibus conueniũt, in alijs differunt; cõueniunt in hoc, quod omnia hæc quatuor, & fiunt, & apparẽt per lumen, & colores: differunt autem, ratione subiecti, in quo fiunt, & causæ à qua producuntur; pro diuersitate enim horum, diuersæ istæ apparentiæ cernũtur. Quo ad modum verò tractationis, procedit ferè, vt ita dicam, cõtraria ratione, atque in præcedẽtibus; ibi enim prius recensitis aliorũ opinionibus, suam subiecit sententiam, quam deinde probauit, resolutoriè ostendendo per illam reddi rationem omnium, quæ de facto contingunt, & omnia accidentia explicari; ostẽdendo horum omnium reddi conuenientẽ causam ex opinione à se posita; Hic ex aduerso omnia accidentia, & omnes proprietates enumerat, quæ obseruatæ sunt in istis apparentijs, vt ex illis deinde statuat causam istis omnibus conuenientem.

b Incipit ergo ab Area; & primo dicit, Area quid sit; nimirum esse apparentiam circa Solem & Lunam, & etiam circa Sydera maiora: apparere enim videmus aliquando circulum quẽdam album, & lucidum, qui circulus sæpè integer est, in perypheria circulari, & istum circulum vocat Aream, cuius proprium est, apparere, tam in die, quam noctu, & tã tempore meridiano, quam vespertino; non apparere autem matutino tempore ita frequenter & circa Occasum Solis rarius etiam contingere.

c Secundo loco obseruat circa Iridem, quod nunquã fit totus circulus, immo nec portio circuli maior semicirculo. aduertendũ autem dicit Aristoteles esse circulum integrum, & Iridem semicirculũ, non accipere circulũ propriè, sed pro perypheriam circularem; non enim est illa linea, quæ circumagitur circa centrum, sed est tota illa superficies, quæ est intra circũferentiam, & linea, quæ circumscribit circulum ipsum dicitur perypheria ... [illegible]

TEXTVS VII.

DE Area autem, & Iride, quid vtrumque & propter quam causam sit, dicamus, & de Pareijs, & Virgis. etenim omnia hæc fiunt propter easdem causas inuicem. b Primum autem oportet accipere passiones, & accidentia circa vnumquodque ipsorum. Ipsius igitur Areæ apparet sæpè circulus totus, & sit circa Solem, & Lunam, & circa splendentia astrorum. Adhuc autem, nihil minus nocte quàm die, & meridie quàm sero: diluculo autem minus, & circa occasum. c Iridis autem nunquam fit circulus, neque maior semicirculo portio. Et occidente quidem, & oriente, minimi quidem circuli, maxima autem portio: eleuato autem magis circuli quidem maioris, minor autem portio. Et post autumnale quidem æquinoctium in breuioribus diebus omni hora fit diei: in æstiuis autem non fit circa meridiem. Neque duabus plures irides fiunt simul. Harum autem trium vtraque quidem colores easdem, & æquales secundum numerum habent inuicem: debiliores autem quæ extra est, & è contrario positionem. Quæ enim intra est, primam habet circumferentiam, quæ maxima est, puniceam: quæ autem exterius, minimam quidem, propinquissimè ad hanc, & alias proportionaliter. Sunt autem colores hi, quos quidem solos ferè non possunt facere pictores. quosdam enim ipsi miscent. Puniceus autem & Viridis & Purpureus non fit mistus. Iris autem hos habet colores. Quæ autem est intermedia ... [illegible]

do obseruat, quod Iris non fit nisi Sole Oriente, vel Occidente, & tunc apparet quidem maxima portio circuli, quia tunc maxime accedit ad semicirculum, & circulus ille, cuius Iris est portio, minimus tūc est. tertio obseruat, quod in diebus breuioribus, post æquinoctium autumnale, & hyemis tempore, in suis regionibus, hoc est in tanta poli eleuatione, posset contingere fieri Iridem singulis horis diei, non solum mane, & vesperi, sed etiam in meridie; at verò in diebus longioribus, dum Sol valde eleuatur supra Orizontem, non solere fieri Iridem, nisi mane, aut vesperi; circa meridiem autem nō apparere. Quarto obseruat non apparere ad summum, nisi duas Irides, seu duplicari solum Iridem, non vero plus simul duabus, & varia obseruantur circa duplicationem Iridis. primo singulas habere hoc discrimen deinde, quod colores Iridis, quæ est extra, hoc est, quæ est maior, & magis recedit à cētro, esse obscuriores, hoc est minus apparentes, & hebetes esse, & magis ad lucem accedere, interiorem vero Iridem habere colores magis viuidos. deinde exteriorem habere colores contrario modo ordinatos, interior enim Iris habet colores sic dispositos, vt puniceus sit exterior, & in maiori circulo in Iride autem exteriori. puniceus est internus, & in minori circulo; & est ille, qui ex coloribus istius Iridis, proximus accedit ad interiorem Iridem. similiter, & reliqui colores proportionaliter inuertūtur quinto obseruat in Iride esse tres colores, quos pictores ferè ex alijs coloribus cōponere non possunt: aliquos enim colores fere sibi formant miscendo vnum cum alio, istos autem [illegible]es facere non possunt. loquitur autem de coloribus intermedijs inter album, & nigrum, non de ipso albo, & nigro. Hoc tamen intelligendum est, non exactissime, & omni ratione. aliquos enim ex his coloribus videmus etiam aliquo modo resultare, ex commixtione aliorum, quicquid dicat Aristoteles quia natura in suis operationibus nō ita sequitur, & veneratur Arist. vt ipsū sequūtur multi philosophi; sed solum intendit ostendere, istos colores specialem quandam habere naturam addit denique inter puniceum, & viridem sæpe flauum apparere.

Duplicationem Iridis quæ sequātur.

Colores Iridis tres

a Tertio loco obseruat circa Parelias, & Virgas; Pareliæ autem, vt nomen ipsum indicat, sunt apparentiæ circa Solem, quasi παρ' ἥλιον prope Solem, similis Soli, & est quando circa Solem; seu prope Solem apparet quasi alter Sol, Virgæ vero sunt apparentiæ circa Solem, & Lunam; & dicuntur Virgæ, quia quandam Virgarum referunt speciem, cum in lungum protendantur, ad latera Solis, vel Lunæ, de quibus omnibus mox copiosius. Obseruat autem circa has apparentias, primo apparere ad latera luminarium; non supra, aut infra; hoc est, non esse illis Orientales, aut Occidentales, hoc enim est esse supra, aut infra; sed esse Australes, aut Boreales. ista enim sunt latera luminarium. quidquid dicat alias philosophus, de differentijs positionum, & hoc quod hic dico manifestè constat ex textu. Obseruat secundo de Parelijs, non apparere de nocte circa Lunam, sed interdiu circa Solem; tertio Parelia contingere, vt plurimū, Sole ascēdente, vel descendente, ad Ortum scilicet, vel Occasum; raro in medio Cœli, quāuis aliquando etiā hoc contingat; & exemplū ponit in casu, in quo per totū diem durauit talis apparentia, & à mane ad vespera apparuerunt plures soles. hæc sunt, quæ obseruantur in istis communiter.

Paraliæ & Virgæ quid sint.

Modus harum apparentiarum

puniceum, & viridem apparet sæpè Flauus. Parelij autem, & Virgæ fiunt ex latere semper, & neque desuper, neque ad terram, neque ex opposito, neque etiam noctu, sed semper circa Solem. Adhuc autem dum ascendit, aut dum descendit semper. secundum plurima autem ad Occidentem, dum autem in medio cœli est, rarò. vt in Bosphoro aliquando accidit. per totam enim die simul orientes duo Parelij permanserunt vsque ad Occasum. Quæ igitur circa vnumquodque ipsorum accidunt hæc sunt.

COM

COMMENTVM

I[illegible] ... in [illegible] ... fusca, cerula, ... [illegible] ... gunt ... gionem, & ... zionem, & ... ex [illegible] oriuntur ex refractione, a. [illegible] ... nomine ... [illegible] ... vtrumque; ... Verum differre, ... modo, ... actio, & ... dubiectum, ... fit, & quia ... quæ hic dicuntur, longiorē exigūt explicationem, ideo libentius rem etiam in sequentem ... lem, & in mathematicis, & Geometria, & propedita cognitionē ... exsu ... factum est, ... &, vt ve... dicitur ab ... mathematicis nō ... medio... exercitati, Vicomercatus multa transtulit ex ... ro, multa ... Ita addi... ad ... explicand... tenus dicta omnia fiet textus [illegible]

... ctione lu... ne refracti... & ... ratem con... , & de... ue... modo. Verū vero ... apparet ... fieri, ... tantum ... tum ... , an vero ... ipsa obiectum ... tale ... intelligentiam textus, qui hac ... hic philosophi.

Repetitur breuiter ad Iridē, & quærit verum fiat ... de per Lunam, & respō... quos exi... stimi ... fieri, & cau... rons ... [illegible]

TEXTVS VIII.

Causa autem eorum omnium eadem. omnia enim hæc refractio sunt. differunt autem modis, & à quibus; & quomodo accidit fieri refractionem ad Solem, aut aliud aliquid splendidorum. Et per diem quidem iris fit: nocte autem à Luna, vt Antiqui quidem putabant, non fiebat. Hoc autem patiebantur propter raritatem. latebat enim ipsos. Fit tamen, rarò autem fit. Causa autem est, quod in tenebris latent colores, & alia multa oportet concidere. & omnia hæc die vno in mense: in plenilunio enim fieri necesse est, si debeat fore: & tunc, aut orienti, aut occidenti. propter in annis supra quinquaginta bis comperimus solum ... & ab aere, sicut & ... refringitur, habentibus ... & omnibus ... circa ... ex ... & propter ... [illegible]

[illegible] ... figura ... solum ... cunque ... bent dimensionem ... guram apparere ... omnis ... esse ... ratam autem ... colorem ... aliqua ... dorum ... misce... [illegible]

Iris fit de nocte per lunam.

... primo ... tempore ... tempore ... ho... ... formiant ... colore ... Conti...

[illegible]

[illegible] fi [illegible] b [illegible] & [illegible] parte oppo [illegible] ipsa [illegible] fi [illegible] fouet.

Reu [illegible] que p [illegible] nem, & r [illegible] h [illegible] modi apparent. & prio [illegible] reflecti, & refringi [illegible] non [illegible] & ab a re. [illegible] in m [illegible] or [illegible]; tamen que & nob [illegible] & [illegible] ratio [illegible], & i- ue [illegible] h [illegible] de [illegible] partibus & [illegible] gunt [illegible] ex [illegible] bus [illegible] ribus, de [illegible] & [illegible], cum lumen peru [illegible] huiusmodi corpora re [illegible] superficie [illegible]

[illegible]

A qua re-flexa & refra.

[illegible] par em [illegible] abo in ra. [illegible] hoc, [illegible] co [illegible] co [illegible] similium [illegible] de [illegible] perce [illegible] potest fieri [illegible] nato, quoad paru [illegible] imago [illegible] basis est obiectum v [illegible] unde [illegible] & [illegible] procul ab o [illegible] acutum vt per- c [illegible] imago re- [illegible] & colo- [illegible] & [illegible] proportio- [illegible] cau [illegible] po [illegible] Aristot. aut d [illegible] ego po [illegible]. video [illegible] figurã, & non colorem [illegible] rum [illegible] a.

[illegible] it ergo, si spec [illegible] parua, & [illegible] m cuiusdam [illegible] tarus [illegible] ergo non [illegible] Aristot. [illegible] speculo [illegible] ima- [illegible] & particulas [illegible] fieri [illegible] non [illegible] repraesentare [illegible] imagun- [illegible] habent [illegible] representatum; [illegible] speculo repre- [illegible] figuram, [illegible] [illegible]

Hac dictis [illegible] experientia.

Speculum paruum non refert figuram.

Particulae [illegible] repraesentant.

[illegible]

[illegible]

... peripheria, nec in [illegible]

QVÆSTIO I.

Tempora aliqua perspectiuæ explicantur vt sequentia possint intelligi, & primo de oculo, & eius partibus.

N[illegible]

[illegible] humo. [illegible]

[illegible] corneam [illegible] mores, [illegible] ob [illegible] & hæc [illegible] tus [illegible] dato [illegible] potuerunt [illegible] sub [illegible] & [illegible]

[illegible]

secure p[illegible] qua[illegible] a[illegible] & [illegible] docunque [illegible] vsus situs, & singul[illegible] rum [illegible] cas, & [illegible] sit vnicam [illegible] ia, a[illegible] dagandam [illegible] g[illegible] m h[illegible] [illegible]m & alia quæ [illegible] m [illegible] ra, quæ [illegible] f[illegible]b[illegible], & [illegible] ea, quæ dicuntur [illegible] v[illegible], [illegible] v[illegible] ab [illegible] to[illegible] cis obs[illegible] ta, [illegible] oculum sec[illegible] vt m[illegible] rb[illegible] e [illegible] u[illegible] a[illegible], non vt modum vi[illegible] nis a[illegible] c vt [illegible] nt[illegible] m[illegible] alia via po[illegible] o[illegible] ar. Verum q[illegible] d[illegible] st ista [illegible] ng[illegible] at [illegible] etate [illegible] moribus [illegible] c[illegible] elati [illegible] m[illegible] no[illegible] l[illegible] u[illegible] forta[illegible] du[illegible] c[illegible] atu[illegible] st [illegible] gis sub [illegible] s m[illegible] branarum du[illegible] m[illegible] s patet. sed & [illegible] cat[illegible] culo, pot[illegible] ng[illegible] atio [illegible] lu[illegible] & ista ipsa al[illegible] s [illegible] &o [illegible] us explora[illegible] tur; nec de s[illegible] ta [illegible] ad visionem, quem[illegible] n[illegible] s [illegible] us [illegible] & [illegible] hæc [illegible] &io aliquas pa[illegible] d[illegible] fficultates, & opposit[illegible] nes, alias ha[illegible] [illegible] quas [illegible] & [illegible] le[illegible] vt v[illegible] ab [illegible] pa[illegible], no[illegible] g[illegible] [illegible] anat[illegible] m[illegible] [illegible] n omnia, & [illegible] ionem, pert[illegible] ngam, & [illegible] note n[illegible] s, sed ea sin[illegible] g[illegible] quæ [illegible] notata non [illegible] ad visionem, & pe[illegible] &[illegible] m[illegible] [illegible] entia

[illegible]

Dico ergo oculum cõstare tr[illegible] bus partibus, neruo, tunicis, & h[illegible]mor[illegible]b[illegible]s. ne[illegible]uus e[illegible] p[illegible]s [illegible] quæ immediate ex c[illegible]rebro, ad ocu[illegible]s del[illegible] & [illegible]icitur o[illegible]us: v[illegible] autem [illegible] sunt oculi, ita [illegible] unt neru[illegible] q[illegible] ex c[illegible]r[illegible]bro proce[illegible]ũt, di[illegible]ncti; ante[illegible] tamen Caluariam exeant, vniunt[illegible] n p[illegible]r decussationem, vt aliqu[illegible] putarun[illegible], it[illegible] vt dex[illegible] in sinistr[illegible]m sinister in dextram tra[illegible]eat par[illegible] [illegible]m sic enim non fit, nec simpliciter co[illegible]n[illegible]ntur [illegible] xta positionem, sed [illegible] am [illegible] ionem substãtiæ, oul[illegible] e[illegible] nti[illegible] aut atte, ab inuicem [illegible] t. [illegible] n[illegible] tamen, etiam [illegible] n[illegible] un[illegible] nc[illegible] omni. & probatur: di[illegible]nt e[illegible] m a[illegible] ctum fuisse hom[illegible] m cui an[illegible] a [illegible] mul[illegible]s oculus fuera[illegible] eru[illegible] & [illegible] x[illegible] la parte ex qua erat ef[illegible] oculu[illegible] n[illegible] aruerat & in ill[illegible] e[illegible] con[illegible] & confusione sub[illegible] a[illegible], nat[illegible] a [illegible] rat partem inutilem. hæc ver[illegible] coniunctio, & coitio opti[illegible]c[illegible] n, est quid[illegible] m comm[illegible] niter in omnibu[illegible] an[illegible] nali[illegible] us, narrant tamen aliqui se in sectione inue[illegible] c[illegible] o[illegible] em, in quo o[illegible] ci no[illegible] ed[illegible] bant v[illegible] autem in alijs [illegible] se[illegible] secantur.

[illegible] ur [illegible] currant, & [illegible] c[illegible] n[illegible] est, vt visio [illegible] [illegible] qua[illegible] u[illegible] duobus ocu[illegible] [illegible] e[illegible] , & in singu[illegible] g[illegible] ant[illegible] hon[illegible] s & im[illegible] gi[illegible] [illegible] r[illegible] u[illegible] , [illegible] uo no[illegible] s [illegible] vn[illegible] t [illegible] mo [illegible] uia [illegible] o [illegible] ũ, [illegible] i a, [illegible] nt [illegible] um vni[illegible] [illegible] neru[illegible] [illegible] c[illegible] r [illegible] ex [illegible] p[illegible] r[illegible] a[illegible] n[illegible] [illegible] g[illegible] n[illegible] c [illegible] ricantur [illegible] r[illegible], sed a[illegible] coeunt, erg[illegible] a con[illegible] unctio non

Comeda [illegible]

Tres oculi partes.

Neruus opticus.

Opticorũ neruorũ coniunctio.

Causa cõiunctionis opticorum.

Non vt vi[illegible]

[illegible]

non facit, vt vnum obiectum appareat: cur autem, ex comprehensione oculi vnius, obiectum simplex, duplicetur, dicam alias: interim constat, concursum illum non facere, vt duplici oculo, vnicum tamen appareat obiectum. Praeterea duabus auribus eadem vox, Pater, sentitur: quaero ego, cur, cum vnaquaeque aurium suum percipiat sonum, non duas voces audiamus? sed vnicam? hic certe non est concursus neruorum, nerui enim auriculares non concurrunt. causa ergo illa, ex qua prouenit, vt duplici aure vnicam percipiamus eandem vocem, cum tamē vnaquaque auris suam sensationem distinctam faciat, & tamen non repraesentetur nobis, nisi vnica vox, eadem etiam causa militat, cur duplici oculo non videamus nisi vnicum obiectum, quamuis imagines factę ab oculo sint duae; nisi quod in oculo, comprimendo oculum, obiectū duplicare possumus, in aure non habemus artificium duplicandi vocem.

Causa verò vnicae cognitionis sensitiuę ex intuitu vnius obiecti, etiam si duplici oculo intueamur, obiter illa est: quia vtroque oculo videmus rem, cum iisdem omnino differentiis, sub eadem quantitate, in eodem loco, cum iisdem distantiis ab omnibus circumstantibus, & quia vnus oculus, per visionem format suam imaginem cum talibus circumstantiis, & alter oculus, item suam cum iisdem omnino, in nullo diuersis, ideo iudicium sensitiuum est vnius obiecti, non duplicis; & idem etiam accidit in aure, & in aliis sensibus. Quod si imago facta ab vno oculo, in aliquo esset diuersa ab ea, quae fit ab alio, vt accidit quando comprimitur alter oculorum, tunc obiectum iudicaretur duplex, vnius enim oculi imago repraesentat rem inferius, altera vero repraesentat eandem superius positam, & ideo repraesentantur duae res, quia, vt dicunt, diuaricantur axes, quod ex nimio spirituum concursu in ebriis etiam, & in aegrotis aliquando accidit. vides ergo ex non oriri ex concursu neruorum, aut simili: Sed haec forte nimis breuiter.

Coitio igitur ista opticorum, vel est ad maiorem ipsorum firmitatem, & robur, & vel ad communicationem spirituum, & vt facilius, vno clauso oculo, statim tota vis spirituum ad alterum possit deriuari, vt visio vnius aequè fieri potest, vt [illegible]

Cabei Met. Tom. 3.

vtriusque. licet, si est verum vniuersaliter, effosso vno oculorum partem optici illi respondentem exsiccari, haec ratio non ita firma erit, tamen non sequitur propterea, non posse etiam naturam totam spirituum copiam, ex illa neruorum coniunctione, ad vnum oculum deriuare, vel certe erit, vt oculorum vnio melius conseruetur. Res enim sanè mira est, quā sibi consentiāt oculi, & quomodo in omnibus conueniant, simul moueantur; simul attollantur, & deprimantur simul per se claudantur, & aperiantur. quod singulare est in oculis, non in aliis partibus, quę duplicatae sunt in animali. si enim duplicatae sint, & habeant motum, non necessario simul à natura mouentur, nec si vnam attollas manum, aut pedem, naturae imperio, attollis & alterum. Non tamen haec ideo dico; quasi putem hunc consensum prouenire ex coitione opticorum, sed quod, cum in aliis sit consensus, natura voluit etiam in hoc singulariter conuenire.

Peruenit opticus ad oculum, & in illo infigitur, non directe in parte diametraliter opposita pupillae, sed ad latus, ad angulum domesticum, hoc est ad partes versus nares. est autem neruus iste crassissimus, & maximus omnium, qui ex cerebro nascuntur, & patenter fere solus, ex triplici constat parte, ex duplici scilicet tunica, qua vestitur, & ex substantia quadam medullari, consubstantiali cerebro. vt enim tota cerebri substantia duplici vestitur tunica, pia, scilicet, & dura; ita etiam neruus iste opticus, quasi vicarius cerebri, ad oculum delatus, egreditur cranium eadem duplici vestitus tunica, quarum vna crassior, & exterior, à dura matre est, interior altera, & tenuior, à pia matre propagatur; qualem [illegible], adiicio hic oculi figuram, & repraesento multiplici sectione, [illegible] sectionem eius per axem.

Si ergo neruum opticum O. P. Q. in quo [illegible] videas esse tres partes, duas tunicas, & internam partem medullarem, [illegible] inde, & ex his tribus nerui partibus [illegible] oculum [illegible] propagari [illegible] tur in oculo tres tunicae, ab exteriori [illegible] tes, & figurantur [illegible] firmior [illegible] r, nerui tunica [illegible] oculum circum [illegible] & format, quae totum longe [illegible] huc crassior, illa tamen nerui [illegible] neruo, cum [illegible]

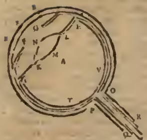
Cur vnum obiectum duobus oculis videatur. [illegible]

Consensus oculorum.

Optici ingressus in oculum.

Optici partes.

Oculi sectio [illegible]



tur, & dicitur sclerotis, seu consolidatiua, quia solida, & firma, dat oculi formã, & figuram rotundam. Hæc, cum tota fit crassa, & firma, fere æqualiter, in parte tamen anteriori, partem sui habet circularem, translucidam, quæ ideo cornea vocatur, & sic notata B, S, E, per quam corneam, tanquam per fenestram, lumẽ, & species intra cubiculum oculi admittuntur, & vulgariter etiam dicitur lux oculorum. hæc cornea est valde crassa, vt tota sclerotis, & firmissima; est tamen translucida, & si vitium contrahat, clauditur statim oculi fenestra, & cæcitas inducitur.

Tunica vuea. A tenui membrana nerui alia tunica propagatur, quæ totum item oculum circundat, & vestit interius, priori quidem subtilior, longe tamen firmior, quam sit pia mater, & quam sit tunica interior nerui, à qua propagatur. hæc dicitur vuea, à colore vuæ nigræ maturæ, quem colorẽ, in parte sui interiore, repræsentat. Hæc vuea totum vestit internum oculi cameratum, & sclerotidi adhæret quibusdam fibris, & quasi radicibus, quibus subinde in illam implantatur, vel quasi illi adsuitur; ex parte tamen anteriori, vbi fere sclerotis in corneam transit, ab illa distinguitur, & separatur, vt amplius illi non adhæreat, procedit tamen adhuc vlterius, sic separata, & disiuncta à cornea, donec circa medium corneæ relinquat foramen rotundum F, G, quod foramen propriè dicitur pupilla oculi. vt autem hæc tunica in parte interiori oculi est nigra & vuæ colore, ita in parte exteriori, *Color oculorum ex vuea cor-pore.* qua propagatur sub cornea, saltem in illa parte, qua non adhæret sclerotidi, vsque ad G, F, per diuersos, in diuersis hominibus, habet colores; in aliquibus est flaua, in alijs sub nigra, in alijs cinerea, & color huius vueæ, qui per corneam videtur format partem illam oculi, *Nigredo pupillæ.* quæ dicitur Iris, & est totum illum, quod videtur sub cornea, excepto medio foramine, quo foramine videtur nigredo vueæ in fundo oculi posita: omnia enim illa, quæ interponuntur N, M, A, translucida sunt, & nullum habent colorem, sed videtur nigredo T, V, quę vt dixi est ad fundum oculi.

Dilatatio et constrictio pupillæ. Porrò hoc foramen F, G, quod in vuea relinquitur, vt per illud species visiuæ intrare possint oculum, vt mox dicam, dilatatur, & constringitur manifestè, pro vt diuersum est in medio lumen, & diuerso modo nos intuemur, & quasi diuersa intentione. si enim contra lumen aspicias clarum, foramen hoc manifestè constringitur, si autem conuertas obrutum ad obscurum locum, aut colorem nigrum, dilatatur illico hoc foramen, & si noctu, mediocriter illuminato cubiculo, foramen illud aspicias, videbis latum, & amplum; si admoueas accensam candelam ad oculum, videbis statim coarctari. Res hæc patet ad sensum: & ratio est, quia natura intra oculum tantum luminis non vult admittere; quia omne excedens corrumpit sensorium, inquit Aristoteles, & jam sensus patitur, vt materia. ne igitur nimio lumine lædatur oculus, fenestra clauditur à natura per quam lumen intrat; in minori verò lumine, dilatatur, *Albũ non disgregat visum.* vt tantum luminis ingrediatur, quantum sufficit ad visionem. Hoc autem posito, non video quomodo dicatur; album esse disgregatiuum visus, cum potius constringat pupillam, quam visuales radij ingrediuntur, & nigrum dilatet. hæc autem veritas, quod album constringat pupillã, & nigrum dilatet, patet manifestè ad sensum, quod verò album disgregat, & nigrum congreget non sensu percipio: sentio quidem oculum lædi à nimio lumine, & ab albo, at quod hæc sit disgregatio, non sentio.

Quomodo varietur pupilla. Quomodo autem fiat hæc restrictio, & dilatatio huius foraminis, seu pupillæ in vuea, adhuc mihi liquido non constat. Est quidem fibrata, & quasi radiosa, hæc pars vueæ, & crispis compacta ad modum fere marsupij; sed adhuc nõ satis constat, vtrum arctetur foramen, constrictione fibra-

brarum, immo nec quomodo possint dilatari huiusmodi crispæ explicatur, si eadem manet semper hæc pars vueæ in codem situ, non crispata, sed debetet esse ad centrum foraminis, sed replicata, & involuta ad circumferentiam [illegible], vt explicando se, posset coarctare foramen, & implicando, dilatare, quod non est, hactenus ergo ego putaui constringi, & dilatari pupillæ foramen, recedendo, & accedendo ad corneam, si enim recedat à cornea versus christallinum, explicantur plicæ, & dilatatur foramen, quia fit veluti sector, & quodammodo conus, substantia, quæ erat in circulum expansa; dum verò accedit ad corneam, implicantur plicæ, & crispulæ coniunguntur, quia non amplius ad tantam expanditur latitudinem; & foramen fit minus, & ideo à natura positus est ubi humor aqueus, per quem humorem hæc pars vueæ fluctuare potest, & habes quomodo facillimè, natura tam possit [illegible], idem foramen G, F, [illegible] ex sola enim [illegible] dilatari, & constringi, ex sola enim fluctuatione illius membranæ per aqueum humorem, fit talis alteratio, & hinc vides, cur nimia visio, & intentio oculorum organum visus lædat, dum enim manet dilatata vuea, & nimis vicina christallino, concurrente præsertim spirituum multitudine, quasi incalescit membrana illa, in illo statu, vt non ita facile amplius possit assurgere, & pupillam constringere. vides etiam, cur ex tenebris diutinis ad subitam lucem accedere sit, & molestum, & periculosum, in illa enim continuata tenebrarum mora pupilla dilatata manet, ita vt calum obducat quodammodo, nec ita facilè subito potest constringi, ac proinde, per apertam fenestram nimia lux ingrediens lædit organum visus, quod obseruatum vellem, quia non video ab auctoribus ita explicatum, & in sectione apparet partem istam vueæ, nec adhærere corneæ, nec christallino; sed medijs consistere, & aqua obsideri, vt experientia sæpè didici, aquam enim habet hinc inde, ergo potest liberè hunc motum habere, & ideo natura fecit corneam maiorem, quam sit foramen vueæ, & separauit corneam, seu sclerotidem ab vuea, ante foramen, vt possit per illum motum liberè dilatari, & constringi.

A parte medullari neruli, quæ pars est consubstantialis cerebro, vt dixi, effunditur alia interior tunica, sic enim illam vocant auctores, quæ etiam totam internam oculi cameram vestit, & hæc tunica dicitur retina, sed propriè tunica non est, nec membrana; sed est neruus ipse expansus, qui per totum internum oculi parietem effunditur, vt in omnibus oculi partibus circumposita, vt mox dicam, obiecta videri possint. cum enim hæc pars non proueniat à tunicis, sed ab ipsa substantia interna neruli, non video, cur illud, quod est substantia cerebri, debeat degenerare in membranam, aliæ duæ superpositæ, quæ proueniunt à membranis cerebri, verè, & dicuntur, & sunt membranæ, & altera firmior est, ad formandum oculum, altera non ita firma est, sed obscura facta, vt quasi plumbum speculi, diaphaneitatem sistat, & vim specularem [illegible]. Non totum tamen retina totaliter oculum circumdat, hæc retina, sed definit sursum ad puncta H, I, vbi vueæ adnectitur quædam membrana, vel potius expanduntur radiosè fibræ, quæ humorem christallinum contineant, & quasi figunt, & dicuntur processus ciliares. Hec retina non omnino opaca est, nec omnino diaphana, sed subalba, & videtur concolor cum cerebro, si in vnum concrescat, & inuoluatur; nisi quantum subtilis expansio colorationem aufert, opacatur tamen ab vuea, quæ illi adiacet, & est maximè delicata. Satis verò mihi est has tunicas numerasse, quia harum tota cognitio ad rem meam non conducit, [illegible] verum vero si aliæ, vt dixi, vestientes humores [illegible] curiosius indagandas relinquo.

Illæ tres tunicæ, & tota interna oculi cauitas repletur triplici materia substantia, quæ tres substantiæ dicuntur omnes fluidæ humores, licet re vera non sint omnes termino humores, terminati solum termino humoris [illegible], quæ est definitio humoris, quod terminatur termino alieno, [illegible] dicitur, quod non proprio, at vero humores [illegible] dum enim [illegible] alieno non proprio sunt proprio [illegible] figuram [illegible] christallinus, & vitreus enim terminum proprium habent, [illegible] appellari [illegible] terminantur [illegible] communiter [illegible] sua natura [illegible] sic [illegible] si aliquis contenderet [illegible] membranis [illegible] terminatione [illegible] hoc contra [illegible] ranè minor quod [illegible] & quibus vestiuntur [illegible] dicuntur [illegible] ne tamen [illegible] mores, [illegible] ram illam [illegible] secor mihi [illegible] forma [illegible] recedamus, branis, à [illegible] loquendi [illegible] sensum videt [illegible] à communi voce.

vocemus etiam nos humores, & dicamus in oculo tres esse humores, aqueum, christallinum, & vitreum.

Aqueus humor totam explet partem oculi anterioreminter processus ciliares H, K, L, I, & corneam C, B, & in isto aquæ humore natat, vt dixi, pars vueæ D, E, liberè, positus autem est, iste humor vt liberè possit vuea dilatari, & constringi, & se accommodare ad quantitatem luminis; & vt temperetur refractio radiorum, quæ fit in cornea densissima. Vocatur autem humor iste, aqueus, quia verè aquam repræsentat, & videtur pura aqua, tenuis, & subtilis. Non displicet autem istam aquam generari à spiritibus, dum concrescunt in parte anteriori oculi. & si effluat ista aqua ex oculo, aliquo vulnere, habet natura vim sibi illam reproducendi sanato vulnere, nec ideo potentia visiua deperditur, quod fluat hæc aqua & probo experiētia: sumpsi enim ego aliquando agnum, vt animalis mansuetudo, & vulnus ferret, & medicinam pateretur, & vtrumque oculum acuta lãce perforaui; & per vulnus expressi totum humorem aqueũ, perforata cornea, quem vidi ego effluere abunde; tum vulneri imposui vittam madefactam certo herbarum succo (dictum mihi postea fuit fuisse celidoniam) & postridie agnus ille oculos habebat sanos, plenos, turgentes, & videbat, vt prius. Ergo illam aquã natura potest restituere: ergo est potius quoddam effluuium, quam pars spermatica, licet, vt verum fatear, non descendã in illorum sententiam, qui putant in animali, non posse de nouo generari partem vllam spermaticam, habeo enim experientias, quibus didici integra ossa generari, & similia, sed hac de re non est hic locus disputandi, est ergo triplex vsus huius aqueę; primo relinquere vueæ commodum locum, vt possit foramen dilatare, & constringere, quomodocunque hoc fiat; secundo refractionem, quæ fit ex cornea, moderari, cum enim cornea debuerit esse densissima, vt arceret ab oculo pericula; maximam etiam causat refractionem, quam temperat aqueus iste humor, vt postea patebit; tertio vt conseruet oculum semper plenum, & turgentē; cum enim consurgat hic humor, ex spiritibus concrescentibus ad anteriorem oculi partem, & magna con fiuat spirituũ

Aqueus humor qualis, & quo pus.

Aqueus humor restauratur deperditus.

Aqueus humor nõ est pars spermatica.

Pars spermatica generatur de nouo.

Vsus aquei

copia, perpetuo conseruatur ab isto humero oculus, ne cornea corrugetur, aut flacescat.

Secundus humor dicitur christallinus, & licet dicatur humor, est tamen veluti gemma christallina, solida, & consistens, summæ puritatis, & maximè diaphana; & transparens. Huius figura in animalibus terrestribus, est lenticularis, cuius sectio repræsentatur per K, L, M, N, componitur autē ex portione duarũ sphærarũ, sed sphærę non sunt æquales sphæricitas enim anterior minus curua est, posterior magis curua: & quantum obseruare potui in homine, diligenti sectione, pars anterior suam curuitatem habet talem, vt centrũ habeat in centro oculi; pars vero posterior habet centrum suæ curuitatis in extrema cornea, non in omnibus autem animalibus videtur mihi eadem sphæricitas in Boue christallinus videtur magis turgidus; in cane minus in homine; adhuc minor non vidi æquinum, viderem libenter leoninum puto; enim in animali magis timido esse magis turgidum, vnde obiecta illi videntur maiora. Manet autem iste christallinus medius inter centrũ oculi, nec proximæ adhæret corneæ, & continetur ibi à fibrosa membrana, seu radiosa, quæ ab extremitate retinæ propagatur H, K, L, I, & dicuntur fibræ istæ, processus ciliares; puro autem ita fibrosam esse membranam à natura constitutam, & non firmam, & consistentem, vt possit subiectus humor vitreus quasi transpirare, & transudare. Keplerus in sua dioptrica putat christallinum non esse sphæricum; nec ex portionibus sphærarũ componi, sed esse iperbolicum, & componi ex conoidibus iperbolicis, vt fiat maior concursus; sed mihi in sectionibus, etiam summa diligentia factis, non visa est iperboles & in bouinis cognosceretur; nolo tamen id pernegare.

Aduertendum autem est nõ in omnibus hominibus, immo nec in omnibus ætatibus, christallinum esse eiusdem formæ; & ideo non est mirum, si in sectionibus semper illa forma, quam dixi, non inueniatur vt centrum anterioris sphæricitatis K, N, L, sit in centro oculi. A, & sphæricitatis posterioris K, M, L, sit in externa cornea scilicet, nam ista fortasse est forma perfectissima, & maximè accommodata: at nõ omnium oculi sunt perfectissimi, ex isto

etiam

Christallinus nõ humor sed gemma.

Figura illius.

Sphæricitas qualiter quanta.

Locus illius.

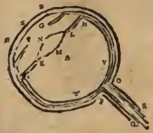
Iperbolicũ esse vel sphæricam.

Et diuersis diuersa figura.

etiam capite: sunt enim aliqui, quorum christallinus est nimis crassus, ad rotunditatemque tendit, & isti dicuntur Miopes, & videntur etiam ad exteriorem apparentiam, habent enim oculos crassos, & rotundos, eminentes, & humidos. isti ergo humorem christallinum nimis crassum habent, & ideo ad vitium corrigendum, solent extra oculum adhibere vitrũ excauatum, & perspicilia, quæ sua excauatione; corrigant nimiam crassitiem christallini. alij contra habent christallinum nimis subtilem, & complanatum, vnde, ad corrigendum defectum, debent sibi apponere vitrũ lenticulare, quo subtilitas nimia christallini temperetur, huiusmodi sunt senes, quibus per ætatem humor iste exiccatus est, & imminuta est naturalis crassicies, & ideo debent adiuuari externo perspicillo lenticulari.

Miopes, et oculos crassos habent.

Per hoc duo habes valde notanda, & ni fallor, scitu dignissima, primum est, ad quid perspicilla deseruiant, alijs contra. primum enim constat vitrum illud, quum ante oculos ponitur, vt iuuet visionem, debere esse certo modo formatum, & in vno homine, talem formam iuuare, alias formas obesse, & è contra in alio. nõ ergo iuuant perspicilla ad videndum, nisi cum vitium est in christallino, si enim sit vitium in alia parte, vt si sint catharactæ, suffusiones, defectus spirituum, obstructiones optici; & similia impedimenta, quantumuis perpicilla multiplicentur, nõ augetur visio, nec iuuatur oculus. immo nec iuuant in vitio christallini, nisi figuræ. si enim oriantur aliunde vitia, non tolluntur. Ergo perspicilia sunt in duplici differentia; alia excauata, alia rotunda, seu crassa. si christallinus sit nimis crassus, & figuram habeat nimis sphæricam, seu sphæræ minoris, & dicuntur Miopes, qui non vident nisi maximè propinqua, horum oculi iuuantur vitro excauato, quo tollitur nimia crassities. si autem christallinus sit nimis subtilis, & portio sphæræ iusto maioris, & dicuntur Præsbitæ, isti iuuantur spicillo lenticulari, & crasso, vt illa crassities addat quasi crassitiem christallino, quia vero in senibus ætate, & nimio oculorum vsu, ex cursu spirituum exiccatur quodam modo christallinus, & ista exiccatione, quasi constringitur, ideo incipiunt egere senes perspicillis lenticularibus, & magis in gra-



Alterum est, cur strabones oculis contortis, & in diuersas partes conuolutis, aspiciant, & dum oculum ad vnam partem dirigere videntur, tamen in alteram obtutum figantur. Ratio enim est, quia visio ita fieri debet, vt christallinus contra obiectum conuertatur, ita vt axis coni visualis pertingat perpendiculariter ad christallinum, quantum fieri potest, & quantum fert dispositio obiecti. si ergo contingat christallinum non esse positum contra foramen vueæ, & corneæ, seu pupillæ, vt radius, qui per mediam pupillam fertur ad christallinum, ad illum perueniat perpendiculariter, sed christallinus sit oblique positus contra pupillam; debet contorqueri oculus, vt radius perueniat perpendiculariter ad christallinum, & hæc est ratio physica, cur strabones sic aspiciant, & vitium illud oculorum oritur solum ex directione christallini, seu viciosa collocatione, quod possem, & experimentis, & rationibus comprobare, sed rem ad medicos reijcio.

Strabones cur oculos distorqueant.

In quo consistat hoc vitium.

Quia autem aliquando contingit, vt in summa senectute, & decrepita ætate, iam senes incipiant non amplius egere perspicilijs, ex hoc ipso redditur ratio huius effectus, quem alia via admirari quidem, sed non satis poteris explicare; sicut enim ætate, vsu constringitur christallinus secundum crassitiem, & quasi arescit, ita, pergente ætate, & ariditatem maiorem inducente, constringitur item secundum latitudinem, vt in præcedenti figura, primum constringitur, exiccatur secundum crass-

Decrepiti in spicillis non egent.

crassitiem M, N, & ita vitium debet suppleri lente, quia factus est christallinus nimis subtilis, tum exiccatur etiam, & constringitur secundum K, L, quo facto iam reddit ad primam figuram, & proportionem, est quidem minor sed proportionatur sicut enim compresso M,N, fit portio sphæræ maioris, externa superficies, ita confluente K, L, fit iterum portio sphæræ minoris, quo facto iam non est necesse extra lentem adiungere. solum enim additur, cum est portio sphæræ iusto maioris, verum hoc clarius patebit, vbi infra explicatus fuerit modus visionis; & ibi iterum dicetur luculentius.

Humor vitreus qualis & quantus. Post christallinum, sequitur vitreus humor, qui non videtur ita purus, & diaphanus, vt christallinus cere enon est ita densus, & ille humor totam explet reliquam oculi partem. non est tamen fluidus humor, sed consistentiam habet, & corpulẽtiam. Positus est iste à natura, non solum, vt contineat, & conseruet christallinum in propria sede, ad anteriorem oculi partem, sed vt refractiones christallini moderetur, & lucem temperet, ne nimis vehemens retinã, & sensorium visus læderet. Huius substantia multa est, & quoad duritiem, vitro fluenti similis est, vnde fortasse nomen habuit, & hac fere totus, seu maxima pars oculi repletur.

Porro visionem fieri non in christallino, nec in alia oculi parte, sed in retina probat bene, & accuratis experimentis Scheiner in suo oculo, & aliqua etiam addit, in Rosa Vrsina, dum disputat de maculis Solis. *Visio fit in retina.* *Hoc potius ego suppono, quã probo hic, probaui enim fusius ad libros de anima.* sed illud mihi reddit hoc euidens, quia omnis alia sensatio fit in neruo, nec in toto animali, est aliud organum sensus, nisi neruus. *Omnis sensatio fit in neruo.* ergo neque in oculo, organum visionis erit aliud, quam substãtia nerui, quæ per retinam expanditur, vt non solum videre possimus, quæ directè opponerentur; contra partem illam, in qua esset neruus, sed etiam ad latus posita, & quaquauersum. Quamuis enim natura facillimè, & citissimè conuertat oculos, vt obijciat christallinum directè contra obiectum, visio enim fit robustior, quo magis directè opponitur obiectum, & minus contorta, demptis refractionibus, est visio per axem, qui perpendiculariter dẽptus refractionibus transit per oculum, *Neruus in oculo cur.* tamen ne vnicum punctum, aut angustissimam solum partem videremus, neruum expandere voluit natura per totum oculi cameratum, vt dixi & formare per retinam. Præterea organum visus, cum fiat, vt dicam infra, visio per modum picturæ, *Visio fit ad modum picturæ.* receptæ in organo formali visus, & perceptæ ab illo organo, organum debet picturam recipere in se, & retinere; non vero transmittere, ergo christallinus non potest esse organum visus, in quo nihil pingitur, sed habet rationem puri medij: illud enim, in quo pingitur aliquid, & in quo imago est, tanquam aliquid pictum, & vt quod, non est purum diaphanum, nec dicimus in aere esse picturas rerum; quãuis in illo sint species, & imagines visibilium, sed esse picturas in carta vel in tela, *Picturæ nõ est in medio.* vel ad summum in speculo, & huiusmodi est retina, quæ per fundum oculi expanditur, vt excipiat, & retineat imagines trãsmissas per christallinum, tamquam per medium. denique non esset omnino. ad quid deseruiret humor vitreus, si visio cõsumaretur in christallino, & tamen ex isto maxima oculi pars repletur: ad quid enim tantum corpus diaphanum post organum visus, & consumato actu? cum non amplius transmittendæ sint species visibiles, absoluta visione? verum hæc vberius ab alijs, & à me alibi, & etiam infra aliquid addam.

QVÆSTIO II.

Vtrum visio fiat per extramissionem, an per intus susceptionem: & de speciebus visibilibus, an & quid sint.

NOn existimo futurum, vt hanc quæstionem aliquis examinaret; nisi perspectiuorum dicta, & modi loquendi occasionem præbuissent opinandi, quæstio autem est, vtrum ab oculo egrediatur aliquid, quod propagetur ad obiectum vsque quo medio fiat visio: an vero ab obiecto ipso visibili, disseminetur, vel producatur aliquid, per medium proportionatum, ad ocu-

oculum vsque, à quo moueatur oculus, & recipiēdo illud patiatur verè, & mediā- te hac passione fiat visio.

Ratio dubitandi, quam non cum videre po- tui, ut dixi oritur ex perspectiuis, qui de visione tractarunt. cum enim isti, omniū accuratissimè, hanc materiam examina- uerint, sic loquuntur, ut videantur om- nino velle ab oculo exire radios, qui ad obiectum visibile, vel directè vel refractè, vel reflexè ferantur, semper enim perspe- ctiui præsertim antiquiores, sic loquuntur & sic suas demonstrationes formant; po- nentes ab oculo egredi radios ad obie- ctum; immo ideo appellant radios visua- les, quia ab oculo egrediantur. cum er- go istorum probationes, & discursus cō- muniter censeantur demōstratiui, & per- spectiua censeatur scientia mathematica, subalternata geometriæ, & ista suppo- nat radios ab oculo ferri ad obiectum, ita sustinendum videtur fieri, ne tota hæc no- bilissima scientia corruat. Et sane verissi- mum est perspectiuos, præsertim antiquio- res, sic loqui; nimirum ab oculo ducere radios ad obiectum; vnde videtur sequi visionem fieri per emissionem radiorum ab oculo ad obiectum.

Ex altera parte, innumera sunt, quæ conuincunt, non ab oculo prodire radios, qui ferantur ad obiectum visibile; sed ab obiecto ad oculum transmitti. primo e- nim, illud principium peripateticum ve- rissimum est, in bono sensu, & videtur principium per se notum. quidquid mo- uetur, ab alio mouetur. & hoc princi- pium verum est in omni doctrina. Quoties- cumque incipit de nouo aliquis motus, in aliquo qui antea non erat, debet præce- dere aliquis motor, qui motorem nouum illum excitauerit. ergo dum oculus mo- uetur de nouo ad emittendos radios, seu motus, ad eliciendam visionem, quam antea non eliciebat, debet ab aliquo alio moueri. cur enim nunc mouetur ad talē actum, ad quem antea non mouebatur? non nisi quia ab aliquo alio mouetur nūc, à quo antea non mouebatur; ergo nunc recepit aliquid, quod prius non habebat. Secundo oculus est ex se indifferens ad omnes radios, quos emittere potest, si- cuti ad omnes actus, quos elicere valet. vel ergo radij omnes, quos emittit, sunt eiusdem speciei, & rationis, vel diuersæ & radij, quibus videt nigrum, sunt eius- dem rationis, cum illis, quibus videt al- bum, vel sunt diuersi; si radij emissi sunt eiusdem rationis, quomodo per illos comprehendit diuersa obiecta, diuersos colores, & diuersas figuras? si sūt diuersi; à quo determinatur oculus, ut nūc emittat radiū albū, nunc nigrū? quid est illud, quod in oculo facit, ut nunc emittat radiū huius rationis, nunc alterius? & nunc huius ra- tionis proportionatè obiecto? si subtili- ter examines, videbis necessario admit- tendum ab oculo aliquid recipi à quo de- terminetur ad talem visionem. Tertio visio est actio vitalis, & ut dicam, com- prehensio, seu perceptio uitalis, ima- ginis obiecti: ergo hæc visio debet fieri in oculo, non extra oculum, & debet reci- pi visio in eodem organo, si debet percipi ab illo; ergo visio non fit, nec in medio, nec in obiecto; ergo, etiam si ab oculo transmitterentur radij, ad obiectum, de- berent rursus ab obiecto ad oculū reuer- ti, ut in oculo esset talis forma, & imago obiecti, ut illam percipere posset; in qua perceptione consistit visio; ergo iam visio fit per intus susceptionem: ergo frustra est illa propagatio radiorum, ab oculo ad obiectum: radij. enim illi, qui pertingerēt ad obiectum, non ibi in obiecto facerent visionem; sed qui reuertuntur ad oculum, & in illo recipiuntur; nec enim potest per- cipi, nisi quod recipitur, nisi quis velit nostram visionem fieri in substantia cele- sti, & in regione syderea extra oculum, quando videmus cælum. Quarto dum dicunt trāsire radios ab oculo ad obiectū, vel intelligunt exire localiter, ita ut loca- liter substantia aliqua spiritosa exeat ab oculis, & per motum localem progredien- do per medium, perueniat ad obiectum, & hoc non potest intelligi, quia nec fieret visio in instanti propositionis obiecti, de- beret enim propagari per motum, illud effluuium; & quia substantia illa, quæ per motum ab oculo propagatur, non posset penetrare cælos, & pertransire ad sydera, nec illi cælum facile præberet transitum, nec illi cæli, si [illegible] corpora diaphana credatur, ut christi- substantia solida [illegible]. Præterea [illegible] non habet posset terre[illegible], oculus exigui [illegible] animalia stallum, oculus noster actiuitatem, ut [illegible] ciaculariā cantam spiritū [illegible] substantiam, ex se di- procul ad oculo [illegible] cum ista substantiā, ad ob- missam quæ ab [illegible] fertur. Per medium iectum

iectum, vel exit ab oculo, quasi globus ex bombarda, & peruenit ad obiectum, vel continuato tractu per totum medium, ab oculo, ad obiectum ipsum propagatur. primum non videtur posse dici, quia illud ad visionem nihil faceret, esset enim iam aliquid interruptum, & ab oculo separatum, & cum illo amplius nec substantia, nec virtute cohærens, nec posset oculus per illud exercere actum vitalem. secundum dici non potest, quia tanta non est vis in oculo, & exhauriretur pupilla oculi, si esset millies, & centies maior, si perpetuo deberet expirare substantiam, quæ circumquaque impleret totum spatium, ab oculo ad obiectum, ad cælum vsque. si verò non dicatur oculum expirare substantiam, sed agere virtute sua, & propagando actionem per medium, producere per totum medium qualitatem. primo dicendum est, quid nam sit, & cuius rationis, & à qua qualitate, in oculo existente, producatur hæc qualitas. deinde quomodo sit diuersa, pro diuersitate obiectorum, & vnde diuersificetur, si idem semper est principium; & à quo determinetur oculus, ad producendam nunc hanc, nunc illam. tertio quomodo se extendat vis actiua oculi vsque ad cælum, & sydera. quod enim cælum, & sydera vim habeant agendi ad hæc vsque inferiora, non est mirum, sed quod oculus tantillus, sua vi actiua, pertingat vsque ad sydera, est omnino incredibile. quarto non potest explicari, quomodo specilo, & tubo possit iuuari oculus ad videndum, quid enim iuuat appositio christalli, quasi impedimenti, vt oculus emittat ex se, vel producat aliquid, vel extendat actionem ad obiectum, ad quod non extendebat? explicatur verò optimè, vt ex infra dicendis constabit, quomodo iuuet, si ex obiecto propagentur species ad oculum.

Qualitas fusa per medium.

Dicendum igitur est, visionem fieri per intus susceptionem, quæ re vera ab obiecto visibili, imago diffunditur per mediũ diaphanum, quæ est qualitas quædam essentialiter repræsentatiua ipsius obiecti, vt sic, & qualitates huius generis dicuntur species intentionales, quia non sentitur illarum effectus nisi quatenus potentia intendit in obiectum, quæ species à coloratis, seu luminosis dispergunter per medium. De hac eadem re dicta sunt

Visio fit per intus susceptionem.

aliqua libro primo ad textum 23. quem locum cum isto coniungere debes.

Probatur conclusio, quo ad primam partem, quod visio fiat per intus susceptionem sufficienter per supradicta. nam certum est visionem fieri intus in oculo, non extra oculum; est enim actio vitalis. ergo debet poni in oculo aliquid de nouo, quod determinet oculum ad hanc visionem, & non aliam; cur enim visionem hanc, puta rubri, palmaris, quadrati elicit oculus, non visionem albi? certe, cum sit aptus elicere vtramque visionem, & sit ad vtramque indeterminatus, debet determinari ab aliquo hic, & nunc, ad hanc potius, quam ad aliam, neque potest dici determinari à præsentia obiecti; non quasi ab aliquo, quod in oculum transmittat aliquid, sed tanquam à conditione, sine qua non eliceret talem visionem. nam non potest explicari ad quid sit ista conditio, sicut & potest, & debet explicari in omni conditione, sine qua non. nec enim intellectus, saltem meus, acquiescit ad hanc vocem conditionis, nec putat, se rem intelligere, nisi percipiat, ad quid ponatur ista conditio, vt exempli gratia, quod ponat passum intra sphæram actiuitatis agentis, quod remoueat impedimentum, quod applicet virtutem ad agendum, & similia, hic autem non explicatur, quid faciat ista præsentia obiecti, vt oculus eliciat talem visionem, sine qua, non eliceret, si oculus intus nihil de nouo reciperet.

Visio fit non extra oculū.

Et confirmatur ex modo visionis, quo res semper apparent minores, quo fuerint remotiores, quod videantur per reflexionem, & refractionem, quod videantur sub hac, vel illa forma, quod non videantur, nisi in directum posita cōtra oculum, non vero posita ad latera obliqua, aut à tergo. omnia enim hæc ostendunt, si ab oculo nō exeant radij ad obiectum, quod supra ostendi, non posse dici, ab obiecto ad oculum deferri radios. confirmatur secundo, ex constructione oculi: si, enim oculus nihil debet recipere ab obiecto, sed sufficit obiecti præsentia, tamquam conditio, ad quid requiruntur humores illi, & ad quid christallinus? constat enim ex istis debere esse communicationē obiecti, & oculi, per actionem luminis, ab vno in alterum, neque requireretur lumen in medio, si enim requiritur solum, vt con-

Diuersimode videndi obiecta.

Communicatio inter oculum & obiectum.

conductio, præsentia obiecti in tanta distantia, & per medium ab obiecto ad oculum nihil transit, non est vlla necessitas, quod medium sit illuminatum, imò, vt dicam mox, ex hoc ipso constat obiectum transmittere imaginem, per modum luminis, ad oculum, quia satis est, vt obiectum ipsum sit illuminatum, quamuis medium, & oculus remanerent obscurus, quia satis est, vt ipsum obiectum, quasi luminosum, transmittat radios, seu lumen ad oculum, etiam si oculus non habeat in se lumen, nec medium sibi coniunctum illuminatum. Confirmatur tertio, ex illa contractione, & dilatatione pupillæ, de qua supra dicebam, cum enim appareat, quod in maiori lumine, foramen illud vueæ constringitur, & in minori dilatatur, signum est euidens, intra oculum recipi aliquid ab extrinseco, nimirum lumen medij. Dum enim lumen medij est nimiū, constringitur, ne plus iusto recipiat; dum exiguū lumen, maiorem aperit fenestram, vt plus recipiat; ergo est euidens obiecto intra oculum recipi aliquid.

Illuminatio solum requiritur in medio.

Pupilla alteratio ex lumine.

Probatur ergo ex hoc euidenter secundo, lumen corporis luminosi (& talis est, vt mox dicam, quælibet imago, seu species intentionalis rei visibilis) lumen inquam corporis luminosi, diffunditur quaquauersum per totum medium diaphanum, non impeditum: seu, luminosum illuminat, & producit lumen, per totum medium, illuminare enim, non est, nisi actiuè, & efficienter producere verā qualitatem luminis. sed etiam pars cornea oculi, quæ directè obijcitur corpori luminoso, & tota interna oculi substantia, vsque ad retinam, quæ directè respondet corneæ, & foramini vueæ, est medium diaphanum, aptum illuminari, vt constat ad sensum. & non est impeditum, nullum enim interponitur corpus opacum, ergo luminosum producit etiam ibi intus in substantia oculi actiue, & efficienter lumen; ergo ab oculo recipitur ibi tale lumen, sed, vt mox dicam, hoc lumen est imago luminosi, ergo ad visionem præcedit susceptio imaginis ab obiecto, ergo visio fit per intus susceptionem.

... lumen prodit ... illumi...

Dixi in secunda parte conclusionis istam qualitatem, seu speciem intentionalem esse essentialiter imaginem rei, à qua producitur. dico igitur illas species intentionales esse realiter ipsum lumen, quod à luminoso, per medium diaphanum diffunditur: ex quo patet in hac mea philosophia, tam clarum esse dari species intentionales, quam clarum est solem illuminare, nō puto enim aliud esse illas species, quam lumen per medium diffusum. Ad hoc igitur intelligendum, reuocandū est hic, quod dico, loco citato, de natura colorum vbi concludo, non esse aliud colorem; nisi lumen ad tale corpus, seu in tali corpore terminatum. sicut ergo Sol, sydera, lucernæ, & quodlibet aliud luminosum diffundit lumen per medium, quod lumen est essentialiter imago repræsentatiua sui luminosi, & principij à quo fluit, ita quodlibet coloratum, quod coloratum, vt sic, non est nisi luminosum, diffundit lumen per medium sibi proportionatum, quod lumen est imago repræsentatiua sui colorati à quo prouenit.

Lumen in medio diaphano.

Quod verò lumen in diaphano sit talis imago luminosi, à quo prouenit: probatur tali experientia. Per quodcumque foramen, cuiuscumque figuræ ingrediatur lumen Solis, etiam si foramen sit oblongum, vel triangulare, vel alterius cuiuscumque figuræ irregularis, in conuenienti distantia à foramine, si ad angulos rectos cōtra Solis radios obijcias planum opacum, apparebit in illo plano illuminatio rotunda; huius rei à diuersis diuersæ afferuntur rationes, quas omnino falsas puto, in huius enim effectus causa reddenda, desudarunt ingenia, etiam maxima, nec tamen vidi, qui exactè scopum attingat, vnde tibi lector minus fortasse hæc displicere poterunt. sed non immoror in impugnatione aliorum. Vera igitur causa huius effectus est; quia sol est rotundus; & quia radius ille, qui per foramen ingreditur, vim habet repræsentandi principium à quo fluit. si remoueatur à causa alterante, nimirum à foraminis ... & quia sol est rotundus, ideo sectio illius radij est circularis, nec alia prorsus est ratio huius effectus, nisi hæc. Plana & facilis. probatur hoc multiplici experientia. primo quando sol ecclipsatur, tunc radiationes, quæ per foramina ingrediuntur in nulla distantia sunt circulares, sed tantum ... circulo dimi... nuuntur, quā ta est pars solis à luna inter positione decerceptam, nisi si quod in foramine immissantur radiationes, & ... inuertitur, & è contra ... nutio dextera in sinistram ... vnde

Illuminatio solis rotunda.

Oritur ex figura illuminantis.

unde hæc est optima ratio videndi eclipsim solis, si nimirum radius solis, per quodcumque foramen paruum inducatur, projiciet enim illuminationem deficientem à circulo, prorsus quemadmodum sol lumine nobis imminuitur, nisi quod in oppositum huius illuminationis est eclipsatio solis.

Solis oculatio qualibet hoc idem facit. Verum quia hoc rarò contingit; vt idem experimentum, quod frequenter possit haberi, aspice istas irradiationes, quæ se per cianſas fenestras per foramina inserunt, & videbis illas etiam in conuenienti distantia aliquando non esse rotundas, sed omnes esse, vel plurimas imminutas ex aliqua parte, & esse solum portionem circuli, non ita tamen ut perseuerant, sed paulatim complentur, & post breue tempus in perfectum circulũ circinantur. hoc obseruaui ego sæpe in istis rotundis radiationibus, vt cuique frequenter obuiæ erunt; cum igitur sic imminutas, & detruncatas vides circulorum imagines; obserua, & videbis non totum Solis discum affulgere illi fenestræ; sed aliquam solis partem eclipsari, ab aliquo angulo domus, vel à vaporaria turricula, quæ tecto sit imposita. dum ergo pars aliqua solis tegitur interposito opaco corpore, ita vt ex illo loco & puncto foraminis totus rotundus solis discus non possit aspici, nec totus influat ad illuminandum illud foramen; ibi radiationes non sunt rotundæ, sed detruncatæ, & repræsentant solum illam partem Solis, quæ foramini affulget; & dum sol, suo motu subducit se ab oppositione illa; rotundatur illuminatio.

Maculæ solis in carta pinguntur. Alio etiam experimento demonstratur, nam si per angustum foramen, in obscurum cubiculum inducatur radius solis, pingit radius ille in carta opposita, imaginem solis, non solum rotundam, sed etiam cum omnibus illis maculis, quibus tunc facies eius fædatur vt pluribus ostendit Scheinerus in sua Rosa, vt videas quã exactus, & sincerus, ac fidelis pictor sui principij à quo fluit, sit luminis radius, nec enim, quod tam n pictores sæpè faciunt, nouit adulari, sed ijsdem maculis, quibus fædatur prototypus, suum principium pingit.

Quod verò illa rotunditas irradiationis proueniat præcisè à rotunditate solis, eo quod radius sit imago sui principij, probatur præterea euidenter, quidquid dicant alij, quia illuminationes Lunæ, quæ per similia foramina transeunt, cuiuscumque sit figuræ foramen, non sunt rotundæ, vt solares, sed repræsentant prorsus figuram lunæ imminutam, & lunarem, ita vt, si luna sit cornuta, vel dimidiata, omnes illæ radiationes similem figuram referant. & est sanè iucundissimum spectaculum tot lunulas in pariete, vel pauimento pictas videre, radiorum penicillo, si verò luna sit plena lumine, etiam radiationes sunt rotundæ: Hic ergo vides euidenter, figuras illas radiationum esse picturas, & imagines luminosi. *Illuminationes lunæ non rotundæ.* cur autem illa figura non cernatur propè foramen, sed procul, quamuis nolim mihi partes assumere id fusius pertractãdi, quod aliorum sit negotium dico tamen prouenire, quia propè, foramen ipsum illuminat, & transmittit imaginem sui, vt indicaui paulo antè, Quia autem debilis est illa virtus foraminis, ideo euanescit eius imago, quò deficiente, sol suam ostendit, cuius efficacia tanto maior est.

Illuminatio per vitrum transmissa. Præterea si per vitrum lenticulare, vt perspicillum, transmittas radium solis, si conuenienter opponas spicillum soli, & cartam subijcias spicillo, omnia scilicet ad angulos rectos contra axem solis, videbis in carta, seu corpore opposito, lumen radij transmissi rotundum, quæ rotunditas, non oritur ex vitro rotundo, aut sphærico, sed ex corpore illuminante; & probo; si enim huiusmodi lentem obijcias lunæ, videbis radiationem in carta lunarem, prorsus vt tunc splendescit luna, immò, si obijcias lucernæ videbis radiationem per vitrum traiectam in carta referre flammulam lucernæ, piramidalem, cum suo elycinio obscuro, & tenebroso. quod sanè mirum est; nisi quod imago erit inuersa. Et hoc adhuc non tibi demonstrat euidenter lumen, & radium esse imaginem sui principij? nec esse aliud lumen per medium, quam imaginem principij, à quo fluit?

Speculum imaginem remittit. Quod autem quodlibet coloratũ suo modo illuminet medium, præter alibi dicta, probatur primo, quia non potest aliunde prouenire vis speculi, ad remittendam imaginem; sicut enim ex præsentia solis, vel luminosi, resultat ex speculo imago conuenienter ad oculum; ita resultat etiam

etiam imago cuiuscumque colorati, cum ergo fiat ista reflexio, omnino eodem modo colorati, & luminosi; dicendum est eodem modo illuminare speculum, & luminosum, & coloratum, nisi, quod luminosū habet lumen à se, coloratum verò habet lumen, seu colorem, qui color lumen est, sic attemperatum, precario à luminoso præsente. Secundo. vt dicebā, etiam si medium non sit illuminatum, & oculus sit in loco tenebroso, tamen omnino æqualiter videt, & fortasse melius, res illuminatas, atque videret, si lumen perueniret ad ipsummet oculum: & cum ad lucernam legis, aut aspicis aliquid, vt clarius videas, non est admouenda lucerna ad oculum, aut ad medium, vt oculum, et medium magis illumines, sed est illuminandum obiectum, & adducenda ad obiectum lucerna; & quo propius obiectum lucernæ fuerit, & si reliquum medium obscurū maneat, interposito quocumque corpore, clarè videtur obiectum, quod obiectum illuminatum, sufficienter transmittat radios luminosos ad oculum.

Tertia probatio sumitur ab illo experimento iam communiter noto, de speciebus inductis per exiguum foramen in cubiculum obscurum, quod ab alijs explicatur ... enter, & præsertim à Scheinero. Fiat ... en in fenestra lignea, paruum, quod ... en vtrinque dilatetur, & fiat ad ... m infundibuli, & non admittatur lu... n cubiculo, nisi per illud foramen ... foramen, in conuenienti distantia, ... as cartam mundam, videbis egre... & præclarissimam picturam, colo... & ingenioso penicillo à natura de... quæ refert omnia illa, quæ forami... nuntur, à quibus per foramen ad ... m cartam, possit linea recta dedu... pictura non fit, nisi à rebus ipsis, ... maginem transmittunt per me... phanum, & vt, si essent plura ... , quæ dirigerent suos radios ad ... vnirentur quidem in foramine ... odammodo, tamen, in progres... i protenderentur indirectum ad ... cipium luminosum, ita etiam ... illæ in foramine concurrunt, ... nfunduntur, & decussatæ sua ... nuenienter pingunt; certè ... ilosophari ingenuè, & cauillos ... ex hoc videtur mihi clarissi...

... mum, omnia colorata, prorsus ad modum corporis luminosi dirigere lumen, seu imaginem sui per medium diaphanum. Species ergo intentionales non dicuntur intentionales, quasi non sint reales; ac si sint solum nobis in illas intendentibus; sunt enim omnino reales, vt est qualitas realis lux, seu lumen, quod à luminoso per medium diffunditur, vt enim omnis color est lumen opaco temperatum, vt alibi dictum est, ita omne coloratum illuminat, sed illuminat, prout est luminosum, hoc est, vt tale habet lumen, ita tale effundit, quod est imago sui principij, non solum quoad figuram, vt vidimus in lumine Solis, Lunæ, & lucernarum, sed etiam in differentia luminositatis, quæ est differentia secundum quod ipsum. Et confirmatur, rubra enim, & coloris inflammati, corpora, ea atque dirigunt suū lumen, tingunt quasi eodem colore. sed dicuntur intentionales species, quia non sunt nisi dependenter à suo principio actuali & non sentiuntur, nisi cum intendimus in illas, quando ergo in posterum audis species intentionales, intellige radios luminis, à tali luminoso diffusos, & prorsus puta philosophandum, vt de lumine à luminoso diffusum.

Dum autem dixi istas species esse essentialiter imagines, per hoc explicatum volui, naturam huius imaginis. sicut enim essentia albedinis est tota in tota, & tota in qualibet parte albedinis, ita vt, sicut tota albedo, tota integra essentia, in vna quædam albedinis, & non sit vna pars essentiæ, & alia albedinis, & quantitatiua albedinis, & alia minima parte quantitatiua, sed in quacumque minima pars in alia; sed tota integra essentia, & vnica, pars sit tota. & idem constat de qualitate; immo, & in quantitate, essentia tota in tota quantitatis; est tota in qualibet parte, non verò hic tota in qualibet ... est in vna parte quantitatis ... essentiæ est in alia. ita dum dico ... tota pars in essentialiter imaginem ... essentiæ ... ergo aliquid in ... tota ... videat totum obiectum ...

cum in toto medio sit imago obiecti, & similiter in qualibet parte sit tota imago, cū essentia luminis sic, esse imaginem, & essentia sit tota in toto, & tota in qualibet parte. in qualibet enim parte est tota essentia, vt tota integra est in toto.

Plura lumina in eodem medio

Ex hoc patet causa, cur, si sint plures candelæ seu luminosa in diuersis locis disposita, quæ illuminent idem medium, & dirigant radios, omnia hæc luminosa, ad idem foramen, cur, inquam in illo foramine omnia luminosa ita concurrant, & omnes radij confluant, vt tamen non vniantur, nec transeant in vnum lumen magis intensum, etiam si sint in eadem parte subiecti, sicut vniuntur plures calores in eadem parte subiecti: positi, & transeunt in vnum calorem magis intensum. ratio enim propria est, quia non solum lumina pendent perpetuo à suo efficiente, quod non contingit in calore, & alijs qualitatibus, quæ solum in fieri dependēt à suo efficiente, non in conseruari pro quolibet instanti, sed etiam quia illa plura lumina differunt inter se, quo ad propriam, & formalem naturam, licet non videantur differre, quo ad effectum illuminandi, sunt enim essentialiter imagines suorum luminosorum, & consequenter, cum luminosa differant, etiam imagines ipsæ differunt, & ideo non possunt vniri in vnam qualitatem magis intensā. sic etiam in eodem medio sunt simul plures species colorati, & non confunduntur.

Lumen pendet semper ab efficiente

QVAESTIO III.

In qua parte oculi, & quomodo fiat visio.

Visio est perceptio imaginis pictæ in oculo.

Ex comomuni ferè omnium sensu, & ex vera, vt arbitror, philosophia constat, visionem fieri per modum cuiusdam picturæ, & repræsentationis, vt ita dixerim specularis obiecti, quod in oculo repræsentetur. sicut enim auditus fit ex perceptione illius motus aeris interni, qui ad motū externi aeris, & timpani, mouetur, & percutit, vt ita dicam, neruum auscultatorium, ita ex perceptione illius imaginis, quæ ab obiecto, medijs speciebus, vt dixi, pingitur in organo visus, fit visio; & non est aliud formaliter visio, quam perceptio illius imaginis pictæ in organo visus, medio lumine, quasi medijs coloribus; videndum ergo est in qua parte oculi fiat hæc pictura, vt videamus, quod sit organum visus.

Visio nō fit in christallino.

Communiter antiquiores, supposita anatomia oculi, de qua supra, & suppositis illis partibus putarunt visionem fieri in humore christallino, quia nullam partem in oculo inuenerunt magis puram, & aptam ad recipiendam imaginem lucis, verum istam opinionem à recentioribus, præsertim à Scheinero & in Oculo, & in Rosa, puto euidenter confutari, qui plurimis experimentis, & obseruationibus concludit, visionem fieri in retina, quæ, vt dixi, est tunica, vel potius substantia medullaris nerui optici, sparsa, & expansa per totam internam oculi partem. Et, vt omittam probationes, quas ipse pluribus adducit, quarum multæ demonstrationem redolent, & ex perspectiua desumuntur, adducam ego aliquas congruētias potius, & physicas probationes, vt soleo, quas fere supra etiam indicaui.

Non pingitur imago in christallino.

Primò. Humor christallinus, cum sit pars maxime diaphana oculi, non est aptus ad imaginem rerum recipiendam, nisi per modum transitus, & vt medium, non vt terminus. eodem enim modo transit imago obiecti, seu lumen per christallinum, quo transit per christallum externum purissimum, seu per aliud corpus diaphanum. imago autem non sentitur in medio, sed in termino. Secundò, omnis alia sensatio communiter fit in aliquo neruo, & communiter philosophi putant neruos deseruire, vt instrumenta ad sensum, & in neruis sensationem fieri, sed humor ille non est nec neruus, nec pars neruosa, sed retina est talis ergo. Tertio si visio fieret formaliter in christallino, & ibi perficeretur, & absolueretur hæc sensatio, ad quid deseruiret tantus humor vitreus diaphanus, qui post christallinum oculū replet? Corpus enim diaphanum, manifestè positum est, ad propagandum lumen, & vlterius transmittendum quod lumen, vt dixi, est imago luminosi. si ergo tota visio absoluitur in christallino, non est ad quid vlterius propagetur imago, si à nul-

Sensatio fit in neruo.

lo

lo vlterius debet sentiri, cum ergo ibi adsit corpus diaphanum, signum est imaginem rerum nondum peruenisse ad vltimum terminum, vbi peruenerit ad christallinum, cum adhuc à natura corpus diaphanum positum sit, sed debere vlterius propagari. Quarto figura illa lenticularis christallini, & in piscibus sphærica, videtur omnino facta, ad transmittendas imagines, & ad moderandos angulos visus, vt postea ostendam, non ad recipiendos simpliciter radios, & hoc præsertim persuadet postica pars christallini, quæ est sphærica. si enim imago sentitur pro ut est intra substantiam christallini; illa posterior sphæricitas, quæ non est ordinata, nisi, vt talis fiat refractio radij, dū greditur christallinum, esset frustra. Si go non est frustra, signum est naturā adc indigere illo radio egrediente, vel resso, & propterea taliter christallum mare, vt sic egrediatur; ergo nondum absoluta propagatio imaginis ingre ntis oculum, sed vlterius à natura diriur, ad locum vbi illam percipiat. hoc ad retinam. Quinto cum visio, vt di it per modum picturæ, pictura non fit rpore diaphano, omnino, sed in opa si dicas à natura deferri colores per hanum, colores illi, vt sic, quatenus vt ita dicam, volantes, non recipiū i permanenter, sed transeunter. sinim pictura illa, quæ fit in loco ob. per foramen, de qua supra, & est ma visioni, non fit, nec in foramic in lente vitrea, quæ post foramen etur, sed in carta vel in alio simili re mundo; sic etiam in oculo, visio, in foramine pupillæ, nec in chri vel alio humore, sed in retina per n oculi expansa. Sexto figura chri videtur ostendere, positam esse ntem à natura, ad transmittendas, non vt organum visus; & ideo, dicam, in piscibus, quibus per a ropagantur species visiuæ, natura rotundum omnino, & ristallum foramen, magis amplum, upillæ foramen est maior, seu istalli sphæricitas, vt species rerum minoris, refractionem coar n magis per videmus in boue, & si niat, vt in christallo fieret visio, si vero in christallo vel illa figura, hac vel t hac, quæ sphæricitas videtur citate,

præcisè ad transmittendas species ad aliā partem. Septimo ex spicillis vitreis externis, quibus iuuantur oculi proportionaliter ad visionem, constat christallum esse veluti internum spicillum, à natura positum, & illo deficiente in aliquo, nos per artem suplemus defectum; vbi enim christallinus nimis tumidus fuerit, apponimus externum vitrum excauatum, quo nimius ille tumor corrigatur, si verò tumor plus iusto compressus, & portio maioris sphæræ, quam par sit, apponimus externam lentem, quæ suo tumore nō tumori christallini suppetias ferat. Sicut ergo externum appositum vitrum, non est organum visus, sed medium, quo transmittunt species ad organum; ita nec internum est organum, sed medium, quo transmittuntur species ordinatè ad organum, hoc est ad retinam, in qua formaliter fit visio.

Spicilla externa imitant internum.

His suppositis sic philosophor de modo, quo fit visio, quod vellem adnotari; nam perspectiuos etiam accuratiores, video hac in re satis obscurè & implicatè loqui, itaq; etiam Keplerus in suis paralip. ortetur philosophos, vt diligenter à se tradita obseruent, tamquam noua, & hactenus in tenebris sepulta. mihi tamen aliquid explicandum reliquit. quod forte non penitebit adnotasse.

Adnotāda ex Keplero

Quodlibet luminosum, seu coloratum, quod idem est, diffundit per totum medium diaphanum lumen, cuius luminis per tale medium diffusi, essentia propria est, vt sit imago luminosi, à quo prouenit. prouenit autem solum per lineam rectam semper, ac proinde, illa parallela, à qua, ad quamlibet partem medij... luminis illius luminosi, à qua, linea recta... [illegible] potest duci in corpus opacum... explicā... [illegible] incurrat in... ille modus, quod à quolibet punctum... placet mihi... quod libet... [illegible] ad quod radij, seu pen... dirigantur non videtur tem... mihi confundere, nec possum... sed confundo fiat visio, & pictu... quomodo radiorum, confusio... in tantis, vt loquitur Kepler. concursis, & pertur... partem medij, radij, à quolibet... nec puto bonos... visibilis... [illegible]

Lumen ... [illegible]

Pro... confusio tollitur.

nos perspectiuos existimare rem sic se habere, sed solum putare rem sic dispositam, vt sumpto quolibet puncto medij, illud punctum possit constitui pro vertice pyramidis, cuius basis sit obiectum visibile: quod est verum.

Ego igitur rem sic declaro, quod sumpta qualibet parte medij illuminati, seu quodlibet punctum physicum; quod cum dicitur illuminatum, dicitur affectum tali qualitate, quæ sit imago sui luminosi, à quo fluit, & siue sit magna pars medij, siue parua, semper est imago tota sui luminosi ibi. sicuti enim sumpto vno subiecto calido, tota essentia caloris est in toto illo subiecto, ita tamen, vt in qualibet parte illius sit pariter tota essentia caloris; ita etiam in toto medio illuminato est lumen, vt tota essentia luminis sit in toto, & tota in qualibet parte medij, quæ essentia est, esse imaginem expressiuam sui principij: & quamuis sit imago rei quantæ, vnde videatur debere habere ordinationem partium, vt vbi est imago vnius partis, non sit imago alterius; tamen hoc est proprium, & mirabile in hac imagine; & per hoc videtur quodammodo lumen accedere ad naturam rerum spiritualium, vt fatentur etiam ferè omnes, quod, quamuis lumen, vt qualitas est, habeat quantitatem, in ratione tamen imaginis, quia hæc est eius essentia, habet indiuisibilitatem, vt sit tota ratio imaginis in toto medio, & tota in qualibet parte integra, vt sunt omnes aliæ essentiæ. fateor hoc esse difficile, ex eo, quod sit imago repræsentatiua rei diuisibilis, & extensæ, & difficilè intelligitur, quomodo in qualibet parte medij sit imago capitis, ventris, & pedum, & totius corporis; & tamen in qualibet parte ordinatè repræsententur omnes, & singulæ partes, & vt possunt induci quæcumque luminosa, ita possunt multiplicari in medio lumina, & imagines distinctè augeri. Res tamen constat experientis, nec ideo, quia minus intelligimus, debemus negare, sed voluit Deus etiam in natura esse multa, quæ à nostra vi intellectiua percipi non possent, vt nobis viam sternerent ad credenda, quæ nobis ipse reuelaret, & dum dicit totum Christi corpus esse in tota hostia, & totum in qualibet parte, non redderetur nobis incredibile, qui sentimus imaginem quanti, & quantam, totam esse in toto, & totam in qualibet parte, cum modum vix percipere possimus, & tamen sentimus esse.

Totum in toto medio illuminatum esse quid sit

Lumen accedit ad essentias spirituales.

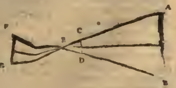
Mysteria fidei non incredibilia ostenduntur

Hoc posito, qualibet pars medij, si determinate sumatur, in ea erunt omnia lumina, hoc est omnes imagines integræ omnium luminosorum, quæ illuminant illud medium, hoc est, à quibus, ad talē partem medij, possunt duci rectè lineæ, quæ non incurrant in corpus opacum. ergo oculus, sua pupilla, sumit sibi determinatam partem aeris, seu medij illuminati, & ad retinam vsque deriuat illud lumen, eo fere modo, quo intromissus aer per foramen in locum obscurum, cartam pingit, & colorat imaginem omnium rerum, quæ sunt extra, luminosæ, vel illuminatæ; à quibus ad illam cartam possunt duci per foramen lineæ rectè. Sicut ergo ibi per foramen, ita, & in oculo, per pupillam, determinatur piramis quædam, seu conus, cuius basis est res visa, quæcumque illa sit, vertex autem, ad foramen & pupillam dirigitur, & ita, vt sumpta qualibet alia particula medij, ex illa particula, ad obiectum visibile: seu loco particulæ; sumpto quolibet puncto physico, ex illo puncto ad obiectum visibile, ductis lineis, intelligatur quasi descriptus conus, seu pyramis, & in quacumque parte medij potest summi tale punctum physicum pro vertice huius coni: ita pupilla oculi sibi determinate assumit talem particulam, vel punctum physicū, & ex illo, quasi ex vertice, ad res visibiles, tamquam ad basim, ducitur conus visualis radiosus. quia autem hæc imago est res physica, ideo quamuis possit summi quodlibet punctum pro vertice; ta-

Conus visualis radiosus.

Ex quolibet medij ad obiectum.

Conus visualis ex pupilla ad obiectum.



men requiritur ad hoc vt possit sentiri, quod illud punctum physicum determinatam habeat magnitudinem, & sit particula sensibilis, citra quam non percipitur illa imago, nec pingitur vt à sensu percipi possit. sit ergo res visibilis, seu

Particula sensibilis, determinata est.

seu luminosa linea A, B, & idem dic de su-
perficie, vel de quolibet alio corpore;
hæc proijcit circumquaque lumen, &
imaginem sui in toto medio diaphano,
ita vt in toto sit vnica imago integra to-
tius A, B, & tamen tota sit in qualibet
parte. si ergo sumatur in qualibet parte
medij, quodlibet punctum E, ex illo ad
A, B, duci possunt lineæ quæ constituant
pyramidem, seu triangulum visuale A, B,
E, in puncto tamen isto mathematico nō
fit visio. debet ergo sumi, non punctū
E, sed aliqua particula physica, vt C, D,
sicut enim aliæ essentiæ rerum corporea-
rum, non saluantur in indiuisibili mathe-
matico, vt non potest esse essentia albedi-
nis, caloris, & aliarum qualitatum, quin
sit in subiecto quanto, ita nec etiam ima-
ginis potest saluari in indiuisibili, sed re-
quirit aliquam quantitatem, vt sit sensi-
bilis. natura ergo per oculum sibi sumit
particulam aliquam medij illuminati, &
terminat sibi hanc partem cum posset
i quampiam aliam æque determinare
go C, D, sit particula illa quam sibi su-
t foramen pupillæ ibi ergo erit tota
ago ipsius A, B, & propagabitur etiam
rius lumen, & imago. sed hac lege,
hæc est natura illuminationis, vt supra
libet parte medij propagetur pirami-
er, seu angulariter, posito, quod mi-
sit pars C, D, quam obiectum A, B,
dij desinent in puncto E, non tamen
inientur, sed vlterius ferentur decus-
ita vt punctum B, feratur ad F, & A,
Hoc totum apparet euidenter esse
m sensu ipso, in imaginibus, quæ per
men inducuntur in locum obscu-

igitur fit in oculo, dum oculus si-
e quacumque in parte medij lumi-
sumit sibi particulam illam medij
nati, quæ respondet pupillæ, lumen
ngrediens per pupillam format py-
em, cuius vertex est in oculo, ba-
es visa, sicut autem in pictura, quæ
rta, per foramen, non cernitur co-
mago, nisi in determinata distan-
consequenter in determinata se-
oni, non enim fit visio in vertice
thematico quia in indiuisibili non
o physica: ita etiam non videntur
n determinata distantia ab ocu-
ora; remotius; minora vicinius
magnitudo, quæ requiritur, &

hoc, vt imago, quæ est in oculo, sit sensi-
bilis, debet esse tanta, non maior, nec mi-
nor physice, & ab hac magnitudine, du-
cendo lineas per foramen pupillæ deter-
minatur magnitudo basis visualis, & prout
longius protrahitur conus, eo basis potest
esse maior; & hinc est, quod maiora re- *Maiora cur remotius videntur.*
motius videntur; Dixi autem quantitatē
illam imaginis esse physicam, ideo aliquā
habet latitudinem, intra quā pote p' po- vel minus
rest, plus, minus, hoc est magis, vel minus per li-
distincte. Posset hoc totum clarius per li-
neas explicari, sed non puto necessarium.
sufficienter enim patet illo exemplo de
pictura per foramen in carta. illa enim
etiam solum in determinata distantia à
foramine perfecta est, & in maiori distan-
tia, vel minori, aut obscuratur, aut con-
funditur, & illa pictura egregium esse exē-
plum visionis. quare necessario lector il-
lam picturam videre debes.

Quæstio autem est inter auctores, verū *Visio in qua parte* [illegible]
visio fiante, vel post decussationem ra-
diorum. Sche. enim multis experimentis
contendit demonstrare, visionem fieri post
decussationem radiorum, quod forte proba-
fortasse ex Keplero, qui hoc idem probare
re contendit, & vere quasdam experien-
tias, & obseruationes adducunt, quæ vi-
dentur ostendere picturam imaginis, quæ
fit in retina, fieri vltra verticem pyrami-
dis visualis; puta in F, G, nec tamen di-
cunt nos videre res inuersas, quia vel eri-
guntur imagines ab humore christallino,
ad hoc à natura posito, vel vt vult Kepler.
ista est ratio videndi recte, quod ita inuer- *Obiecta videntur non inuersa.*
se pingantur obiecta in retina; & probat
tali exemplo. Sicuti imago mei, quam
cerno in speculo, nō dicitur cerni inuer-
sa, nec puto ego me videre inuersam, sed
rectam, etiam si oculus, qui in me est den-
ter, in imagine sit sinister. hoc non ob-
stante, puto me videre recte, & vere recte
video [illegible] etiam illud, pingi in retina ima-
gine [illegible] post decussationem, non est pingi
[illegible] sed recte, etiam si dextra fiant
[illegible] & superiora inferiora. sed quid-
quid sit de hoc, rem ab ipsis examinatam
relinquo.

Hic [illegible] solum contendo, pro summo huius
quæstionis, per foramen pupillæ lumini
particulam determinatam luminis, & cō-
tinuari [illegible] per humores omni-
no [illegible] ad retinam vsque, & conse-
quenter [illegible] visualem, cuius ba-
sis

fis, est res visa, & vertex ad oculum, & non fieri in concursu, seu vertice huius coni picturam rei, cum in puncto non possit fieri pictura rei quantæ, sed fieri in sectione aliqua determinata huius coni, siue ante, siue post concursum, & in qua determinata distantia est retina, in qua veluti in carta munda, pingitur imago rerum, vt pingitur in carta post foramen. in perceptione verò vitali huius imaginis, in retina depictæ, consistit formaliter visio; & ideo retina non est mortua, quædam tella, vel carta, in qua ab obiectis pingantur imagines, vt in carta post foramen: sed viuum organum visus, in quo, cum imprimitur imago propagata per diaphanum, percipitur, & sentitur, & exprimitur in substantia nerui, vt propagetur ad sensum communem. Et ita fit visio. Sed perge ad ea, quæ sequuntur.

Conus in diastasi & visio in parte illius

In retina pinguntur res.

QVAESTIO IV.

De radio reflexo, & refracto.

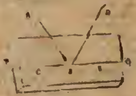
QVamuis vt dictum est, lumen à luminoso propagetur solum in directum, per lineam rectam, ita vt, interposito quolibet corpore opaco, inter luminosum, & quodlibet diaphanum, statim impediatur propagatio luminis ad vlteriorem partem diaphani, vltra opacum: tamen duo sunt, quæ in contrarium videntur stare. primũ est, communis ratio reflexionis; si opponatur luminoso aliquod corpus opacum, sed speculare, reflectitur lumen ab illo speculo. Dixi autem hanc rationem reflexionis esse communem, quia non solum lumen, sed & sonus, & calor, & qualibet alia propagatio qualitatis, vel motus per medium, si impediatur à propagatione in directum, conuertit cursum, & reflectit actionem in oppositum, à quacumque tandem est causa id proueniat. certum tamen est dari hanc actionem reflexam, & præsertim in lumine.

Lumen recta propagatur.

Reflexio est res communis.

Illud verò, & luminis, & omnium reflexorum commune est, quod semper reflexio fiat per angulum æqualem angulo incidentiæ. Cuius rei rationem quærit Kepler. primo optic. prop. 16. Angulus autem & incidentiæ, & reflexionis censetur ille, qui est maxime acutus, dum enim radius A, B, cadit super planum F, G, facit angulum A, B, C, & similiter A, B, E, & alios infinitos cum omni linea ducibili ex puncto B. in illo plano, sed quia A, B, E, est maximus & A, B, C, minimus ideo

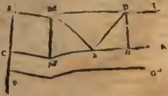
Angulus incidentiæ, reflexionis



iste censetur angulus incidentiæ, & huic fit angulus reflexionis E, B, D, æqualis, quare reflexio fit ad partem, ad quam est angulus magis obtusus, sed fit per angulum æqualem minimo acuto à radio incidenti facto super planum.

Huius rei, vt dixi, rationem redit Kepler. sed de more, non clarissime se explicat. sic autem ratiocinatur. Dum mobile mouetur supra planum inclinatum (& idem dicendum est, de propagatione, etiã si non sit motus localis) duplicem habet motum, vt si sit planum G, F, & à puncto D, aliquid moueatur contra dictum planum sed moueatur per planũ inclinatum ad illud, tunc illud mobile duplicem habet

Ratio anguli reflexionis ex Kepl.



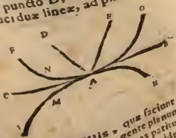
motum, seu vnicum motum compositum ex duobus; alterum, quo mouetur versus planum G, F, alterum, quo mouetur versus planum E, F, vere enim in motu illo transuerso semper magis accedit ad planum G, F, & ad planum E, F, dicit ergo,

[illegible]go, quod, cum mobile illud peruenit ad planum A, C, illi resistit, & impedit motũ non resistit nisi quatenus mouetur deor[illegible]sum ad planum vlterius G, F, non vero resistit quatenus mouetur ad planum E, F, in ordine ad quem terminum nullatenus omnino illi opponitur, ergo, si continuet motum, quod pergat vis motiua, tantumdem penitus mouebitur ad illam partem E, F, quantum mouebatur prius, & solum variabitur tendentia ad G, F, cui sua duritie opponitur planum A, C, & ex vi huius oppositionis, directè repelletur mobile ad oppositam partem E, I, quia ergo mobile D, motu illo composito, dum ex D, descendit ad B, in ordine ad accessum ad planum G, F, perficit spatium D, H, & in ordine ad accessum ad E, F, perficit spacium H, B, quæ spatia mensurantur per pendiculares ad illa plana, vt fieri de[illegible]er ergo, dum ex vi oppositionis plani A, [illegible], durante vi motiua, repercutitur mobile, & cogitur ascendere ad I, E, & quan[illegible]andoquidem non impeditur accessus [illegible] E, F, dum tantundem mouetur ad I, E, [illegible]antum prius est motum, hoc est perfe[illegible] spatium M, N, tantumdem etiam mo[illegible]bitur ad E, F, & perficiet spatium B, [illegible] & sic angulus M, B, N, reflexionis erit [illegible]ualis angulo incidentiæ D, B, H, cum [illegible]m lineæ D, H, H, B, sint æquales li[illegible]s M, N, N, B, quia tempore, quo vir[illegible] descendendi perficit D, H, virtus a[illegible]endi perficit H, B, durante eadem vir[illegible] vel proportionaliter immunuta ergo [illegible], quæ erat descendens perficit M, N, [illegible] est accedens perficiet B, N, ergo & [illegible]ulus D, B, H, est æqualis angulo M, B, [illegible]ncidentiæ, æqualis angulo reflexionis [illegible] est demonstrandum, quæ ratio esto [illegible] est tam sane [illegible]at aliquas difficultates, & difficultates viden[illegible]niosa, & mira, & difficultates viden[illegible] solubiles, sed aliquid le[illegible]ciam mihi [illegible] relinquendum.

[illegible]od si planum, in quod incidit radius [illegible] sed curuum, ra[illegible]uerit complanatum, supponitur facere angu[illegible]qui resiliet, supponitur planum illud, [illegible] cum linea tangente planum illud, [illegible]cto incidentiæ, æqualem angulo re[illegible] cum tangente, vlterius [illegible]is, cum eadem tamen semper angu[illegible]a, sumendo pro angulo maximè acu[illegible]cidentiæ, pro angulo minimo facto, ab illo plano tangen[illegible] minimo facto fieri ad partem anguli [illegible]reflexionem fieri; vt si sit superficies cur[illegible] obtusi; vt si sit superficies curua [illegible]è obtusi [illegible]

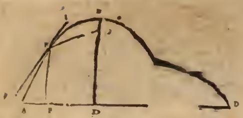
[illegible]abot Met. Tom. 3.

siue conuexa H, A, I, siue concaua, F, A, G, & incidat radius D, A, ad punctum A, intelligatur ducta tangens B, C, cum ergo angulus acutissimus sit D, A, B, reflexio fiet in oppositum, & fiet angulus E, A, C, illi æqualis in eodem plano. Ratio huius resultantiæ à Vitellione dicitur, quia nimirum à puncto D, ad punctum F, non possunt duci duæ lineæ, ad planum curuum, Ratio Vitel. impugnatur.



quæ sint breuiores illis, quæ faciunt angulos æquales, cum tangente planum in illo puncto; sed hæc ratio duas patitur difficultates, prima est, quia hoc quidem verum est in speculo conuexo curuo, quod non possunt duci lineæ breuiores, vt in speculo H, A, I, si à puncto D, ducerentur lineæ ad M, & reflexa ad C, istæ essent longiores, quam sint D, A, E, & hoc demonstrat Vitellio, sed non ostenditur idem de speculo concauo, si enim ducantur lineæ D, N, E, istæ duæ simul erunt breuiores, seu non demonstrantur longiores quam D, A, E. In speculo enim eliptico, si duo sumantur foci, ex illis, ad quodlibet punctum elipsis concauæ, lineæ omnes simul, sunt æquales, in multis etiam circulis hoc erit verum, & in multis parabolis, & consequenter non est ista ratio vniuersalis, cur lineæ incidentes in A, re[illegible]flectantur ad C. quod si non est bona in speculo concauo, in quo est idem effectus, nec erit bona in conuexo, nec in plano, cum in alijs sit idem effectus æqualitatis angu[illegible]li, & non possit esse eadem ratio.

Præterea angulus contingentiæ, qui fit [illegible] linea tangente circulum, & à curuitate [illegible] est quidem vterque æqualis, [illegible] angulus B, A, H, & angulus C, [illegible] A, I, proinde si angulus D, A, B, est æ[illegible]qualis angulo E, A, C, verus angulus incidentiæ D, A, H, erit æqualis angulo reflexionis, totus [illegible] angulus, qui dicitur iam communiter angulus, [illegible] & reflexionis. At verò nõ [illegible] esse æquales vtrinque [illegible] an-



anguli, qui fiunt à recta linea tangente parabolam, iperbolem, clipsim in quolibet puncto, & ab ipsa curua earundem, vnde nec angulus, compositus ex angulo radij, & tangentis, & ex angulo tangentis, & parabolæ, similiter erit æqualis cum composito mixto reflexionis, & tamen supponitur ex experientia, angulum reflexionis esse æqualem angulo incidentiæ. Quare hoc tibi lector valde notandum propono; quod fortasse nouum est, & hactenus non dictum. noto tamen, nisi ego fallor, maximo fundamento. speculum parabolicum, & iperbolicum, & elipticum non demonstrari, quod habeat focum in loco, seu puncto, in quo hactenus politum est habere. Si enim verum est hoc principium; angulum incidentiæ esse æqualem angulo reflexionis parabola non habebit focum in loco hactenus assignato, nec iperboles, nec elipsis, & probo. Angulus incidentiæ est angulus verus, non imaginarius, ergo debet fieri à planis veris: ergo non est angulus, qui fit à plano tangentis; quia illud planũ non est in rerum natura ergo est angulus, qui fit à vero radio, & à vero plano speculi; ista enim sunt vera entia, vere existentia, quæ verum faciunt angulum; & iste est verus angulus, ergo angulus reflexionis, si est verus angulus; vt est, debet esse æqualis huic vero angulo; non angulo imaginario, qui non est, facto à tangente, quæ non est. Si ergo sit parabola A, B, C, cuius axis B, D, & G, sit qui dicitur focus. quarta scilicet pars lateris recti sit B, G. probo radium incidentem F, E, non reflecti ad G. Angulus verus incidentiæ est angulus verus A, E, F, à veris planis factus, sed huic non est æqualis angulus C, E, B, ergo G, E, non est radius reflexus. & probo minorem sit tangens in E linea

Valde notandũ pro speculo parabolico.

Focus parabolæ non est assignatus.

V, I, angulus V, E, F, demonstratur æqualis angulo I, E, G, sed angulus contingentiæ H, E, A, non est æqualis angulo I, E, B. vt possem demonstrare habeo enim demonstrationẽ apud me sed non produco illam quia puto satis constare, & admitti ab omnibus non affero autem, quia hic non tracto speculariam. cum igitur hi duo anguli contingentiæ oppositi non sint æquales; si ab æqualibus, inæqualia auferas, quod remanet, erit inæquale, ergo illis ablatis angulus A, E, F, non est æqualis angulo B, E, G, ergo ille non est reflexus ergo focus non est in G.

Demonstratur falsitas focus.

Eodem modo demonstratur focum elipsis, immo & iperbolis, non esse bene assignatos. quod est valde notandum, quia subuertit totam speculariam.

Focus elipsis non est bonus.

Confirmatur hoc totum, & roboratur ista dubitatio, ex speculo cõcauo sphærico, ex quo constat angulum incidentię esse ęqualem angulo reflexionis; verũ, verò, non fictum, & imaginarium, ficto, & imaginario. si enim angulus D, A, B, incidẽtię in pręcedẽti figura est ęqualis angulo E, A, C, reflexionis, cũ tangentiæ B, C, angulus F, A, C, est æqualis angulo G, A, B, ergo si ab æqualibus æqualia demas, remanebit D, A, G, æqualis E, A, F, verus, vero. si ergo in sphærico speculo verus D, A, G, est æqualis vero E, A, F, ergo etiam in parabola, verus F, E, A, debet est æqualis vero B, E, G, ergo parabola non comburit in illo puncto, nec habet focum in quarta parte lateris ręcti, vt hactenus demonstratum est. nec tamen dico demonstrationes, vt geometricę sunt esse paralogismum. sed vide quid sint Mathematicæ mixtæ, hoc enim in alijs sępè contingit, verum ista longiorem requirunt indaginem, quam vt mihi sint examinanda, qui solum obiter proludo illis, quæ sunt dicenda de coloribus apparentibus iridis, & similibus.

Focus sphærici est bonus.

Demõstrationes mathe. mixtæ.

Vnum addo mihi necessarium. non solum fieri reflexionem radiorum, sed etiã totius corporis luminosi. immo, & totius luminis; ita vt in toto corpore reflexiuo fiat vna reflexio totius luminis, & in quolibet puncto, cuiuscumque puncti luminosi, ac proinde reflexiuum, quoad hoc, habet rationem fere medij; & sicut in quolibet puncto, seu verius, in qualibet parte medij, est tota integra imago totius luminosi; ita in qualibet parte reflexiui reflectitur tota imago totius luminosi Fit

Reflectitur totum luminosum.

vero

verò conus visualis hac lege, vt sumpto obiecto pro basi huius coni visualis, & sumpta distantia, quæ est obiecti, ad speculum, & à speculo ad oculum; & ex illa duplici distantia componendo quasi vnā distantiam, quæ distantia mensuratur in axe coni, fiat vnus integer conus, cuius vertex est in oculo, & basis est obiectum. Nam in loco in, quo ponitur speculum intelligitur quasi præcidi conum visualem, & reliquum, ad verticem vsque, conuerti ad oculum. saltem in plano recto hoc explicatur pro ratione inclinationis speculi vt si sit obiectū A. B, & ponamus oculū in C, vt fiat conus visualis A, B, C, si interponatur speculū, aliquod præcidens partem aliquam coni vt D, E. si oculus intelligatur constitutus in F, ita vt sit tanta distātia A, D, F, quanta A, D, C, & B, E, F, quanta B, E, C, fiet conus eiusdem magnitudinis, & occupabit in sectione speculi partem D, E; quia tantus est conus D, F, E, quantus D, C, E, quod si oculus constitueretur magis vicinus speculo, vt in G, tunc constitueretur conus reflexus I, G, K, sicuti conus directus esset A, H, B, occuparet in sectione speculi solum spacium I, K, in qua re, vnum sane mirum



...dit quod incredibile videatur, & ta... est verum: vt etiā experimento cō... atur, quod si constituas oculum in ... distantia à speculo, vt in F, vt obie... videbis totum, & tantæ magnitudi... occupabit imago in speculo tanta ... m speculi, si oculo accedas ad specu... videbis obiectum maius, sed videbis ... minori parte speculi; vt si in F, ob... tibi videbatur occupare superficiē ... D, E, si oculum constituas in G, ... ago obiecti, quæ maior videtur, ... men occupat in speculo nisi partem

I, K, quod vt mihi videtur, est omnino mirum, quod res videatur maior in speculo; & tamen minorem occupet partem speculi. ratio tamē huius effectus est supra posita, quia ex cono reflexo, & directo integretur vnus totalis conus, cuius sectionem facit planum speculi: quo igitur speculum ponitur magis vicinum oculo, secat conum, vbi conus est magis angustus, & ita imago minorē occupat speculi partem. quo vero conus visualis est breuior, & oculus magis vicinus obiecto, obiectū videtur maius; sed quo ocul' magis approximatur speculo conus fit breuior, & speculū est magis vicinum vertici ipsius coni, ideo & maius videtur obiectum, & minorē occupat speculi partē, quod nota propter ea quæ sequentur infra cum Aristot. de reflexione.

Hoc autem, quod dixi, de reflexione speculi, coni visualis, ex interpositione speculi, valde mihi notandum videtur; non quasi aliquid nouū, & minus obseruatū; sed quasi aliquid, quod maximè deseruit ad multarum rerum intelligentiam, quæ infra dicentur; & verum quidem est, coni verticem reflecti hac lege, vt quolibet punctum totius obiecti, quod intelligitur reflecti, semper reflectatur, vt angulus incidentiæ, sit æqualis angulo reflexionis hoc tñ attenditur in axe coni. primo ideo tantū perspectiui dicunt radios reflecti, quāuis re vera non reflectantur radii seorsum, sed reflectatur conus visualis, & ad determinandam reflexionem, duo sumenda sunt. pars scilicet pupillæ illuminata, quam sibi sumit pupilla, & distantia inter obiectum, & speculum, & inter speculum, & oculum, vt ex his duabus distantijs simul quasi fiat vna distantia; & describendus est conus, cuius basis est obiectum visum, & vertex in oculo, & tunc vbi interponitur speculum, ibi fit reflexio, cum æqualitate illa angulorum incidentiæ, & reflexionis.

quo [illegible] rum est de speculo plano.

Alic[illegible] rum quod opponitur contra propag[illegible] nem directam luminis, & quod est prop[illegible] um fortasse luminis, est refractio. Dic[illegible] in supra luminis huius esse naturā [illegible] sponte luminosa propagetur per totum [illegible] dium diaphanum sed per lineam recta[illegible] verum quia dantur multa genera di[illegible] diaphanorum, aliqua densiora, aliqua rari[illegible], & quædam ita, vt idem luminosum f[illegible] fusum lumen per diaphana due[illegible] non incedentia, vt exempli gratia

Speculum vicinum oculo minorem partem occupat.

Attendunt axi coni in reflexione.

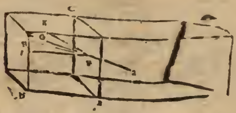
Non reflectuntur radii seorsum sed conus.

Ad reflexionem quæ animaduertenda.

tia per aerem, & aquam, & chrystallum, quæ omnia sunt corpora diaphana, & si demus etiam, æqualiter diaphana. obseruatum est iam certa experientia; quando idem luminosum propagat lumen per multiplex medium diuersarum densitatum, vt primum per aerem, deinde per aquam, vel è contra; radium non procedere prorsus in directum, sed in trâsitu, à corpore vnius densitatis, ad aliud diuersæ, inflecti aliquantulum, & mutare directionem, & facere angulum, & hanc appellant perspectiui refractionem, quæ fit quoties radius mutat medium diuersæ densitatis, & quoties mutat medium, toties inflectitur; & refrangitur.

Refractio ex diuersitate medij.

Non solùm autem experientia obseruarunt sic refrangi, sed obseruarunt etiam ad quam partem deflectat rectitudo. fiergo sint duo corpora diaphana A, B, & C, D, & sit punctum aliquod luminosum E, & ab isto puncto propagentur radij, tendunt recta: quandiu excurrunt per idem medium, at vbi ingrediuntur corpus C,



D, diuersę densitatis refranguntur, & sic rectitudine, & in puncto F, faciunt angulum, nec amplius fertur radius ad G, indirectum cum E, F, sed diuertit ab illa rectitudine. diuertit autem hac lege, vt, si intelligamus intra corpus C, D, ductam perpendicularem ad superficiem C, F, B, quæ sit I, F, si corpus C, D, sit magis densum, quam A, B, radius, qui vltra F, propagatur accedit ad istam perpendicularem I, F, dum recedit à sua directione F, G, & sit verbi gratia F H, magis autem, aut minus accedit, ad istam perpendicularem pro maiori, vel minori densitate corporis D E, supra corpus A, B. si verò corpus D, E, sit magis rarum, quam A, B, tûc refrangitur quidem radius, sed magis recedit à perpendiculari illa I, F, quam

Refractio à perpendiculari & ad perpendicularem.

recederet radius directus F, G, & fertur per F, K. experimento ergo didicerunt radium, & lumen à corpore rariori refrâgi ad perpendicularem, à corpore densiori à perpendiculari, modo supra explicato.

Dixi autem experimento hoc didicisse, quia & Alazenus, & Vitillio, instrumentũ se confecisse dicunt, quo oculati inspectione, deprehendatur ista refractio diuersa, ex diuersitate medij, & potest quisque hoc sibi persuadere tali experimento. Summe peluim, & in fundo illius pone lapillum, vel monetam; tum te paulatim subduc, & recede à vase, donec amplius lapillum, in fundo vasis hęrentẽ, non vides, eo, quod à labro vasis tibi occultetur. tum iube aquam infundi in vas, nam etiam si eodem in loco consistas, iam incipit tibi apparere lapillus, qui latebat; & hoc non alia ex causa nisi quia imago lapilli, quæ per aquam, tamquam per corpus diaphanum spargitur, vbi ex aqua transit ad aerem, refrangitur, vt possit iam ad oculum dirigi, quod prius fieri non poterat, cum à lapillo ad oculum non posset duci recta linea, impediente vasis labro opaco.

Refractio, experimento cognita.

Non solum autem refractionem radiorum fieri experimento didicerunt, & fieri lege supra posita; sed quantum refrangatur, & quem angulum per refractionem faciat radius inuenerunt. Obseruarunt ergo in quolibet corpore luminoso, dum transmittit suam imaginem per diuersa media, si quidem aliquis radius perpendiculariter, ab obiecto per omnia illa media propagetur, illum radium perpendicularem non refrangi penitus; cæteros autem radios refrangi, magis, aut minus prout magis recedunt à perpendiculari radio, quia autem viderunt hanc refractionem maximas in astronomia, excitare quæstiones; ideo necessitate compulsi, hanc totam, de refractione, materiam exactissimè tractarunt, quorum præcipuus auctor est Kepler. in parali: exactissime, & vt solet subtilissime hanc rem examinãs, vt per refractiones inuenit et verum diametrum Solis, & Lunæ, & verum locum. nam de istis, sine hac doctrina refractionum, non possunt obseruationibus astronomicis exactè quidquam pronunciare.

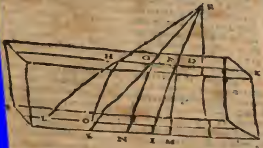
Perpendicularis non refrangitur.

Refractio astrologis necessaria.

Ex duobus ergo capitibus variatur refractio luminis primo ex obliquitate maiori, qua radius incidit in corpus diuersæ den-

Obliquitas radij variat refractionem.

...tis. fit enim corpus A, B, christal-
...vel aqueum. sit supra illud punctū
...sum E, radius, qui perpendicula-
...x E, cadit supra superficiem D, H,
penitus non refrangitur, sed recto
...e penetrat corpus, etsi varietur de-
... radius verò, qui obliquè incidit in
...n recta pergit ad I, sed refrāgitur ad
...endicularem vt fiat angulus I, F, M,
...us vero, qui ex E, incidit in G, quia
...gis adhuc obliquæ cadit, adhuc magis



refrangitur, & fit maior angulus K, G, N,
& radius, qui incidit in H, magis adhuc
obliquus, magis refrangitur, & fit angu-
lus O, H, L, & sic semper, quo radius ma-
gis obliquè incidit; eo magis refrangi-
tur. Crescit etiam magis refractio, ex
maiori variatione densitatis. si enim cor-
pus A, B, excedat densitatem medij E, D,
H, vt duo; fit tanta refractio, si crescat
densitas corporis præ densitate alterius &
fiat, vt quatuor, fit maior refractio, & sic
deinceps. non tamen incrementa refra-
ctionum candem rationem seruant, cum
incremento densitatum, sicuti etiam no-
tat Kepler. incrementum refractionis, ex
obliquitate radiorum non crescere in
eadem ratione, cum obliquitate. ita vt
si angulus obliquitatis fit 10. graduum
refractio sit 4. si obliquitas fiat 20. angulus
refractionis non fit 8. non sic inquam au-
getur refractio, sed aliud habent incre-
mentum refractiones. Ex hoc sequitur
refractiones, quæ fiunt in lumine syderū,
ex interpositione vaporum, esse mino-
res, quam ex interpositione aquæ, &
has minores, quam ex interpositione
christalli, & quo vapores sunt densiores,
eo maior fit refractio, quo tenuiores,
minor.

Non crescunt autem refractiones ex altitudine corporis per quod transit, aut ex tenuitate luminis. dum enim radius lucis corpus ingreditur diuersæ densitatis, tunc refrangitur, & directionem mutat, sed directionem assumptam conseruat, nec variat quandiu fertur per illud corpus, sentitur quidem magis variatio illa, & refractio, quo altitudo corporis refrangentis maior est, sicuti basis, angulum subtendens, maior est, quo magis latera, angulum formantia, producuntur. non tamen ideo angulus mutatur, nec variatur. ac proinde, quando vapores sunt profundiores, refractionis sensum, & variationem aspectus in syderibus maiorem faciunt, tamen refractionis angulus, &, vt ita dicam, refractio geometrica non fit maior sed physica.

Crassities refrangen. non variat.

Nec variatur refractio ex intensione luminis; Hanc propositionem ponit Keplerus, & confirmat C. illo 4. num. 6. posit. 4. & conclusionem libenter admitto; si enim, hoc fluctuaret, inconstans esset tota ratio, & methodus, quam tanto labore venantur auctores, & obseruationes astronomicæ, a calumnia erroris vindicare non possimus. siue ergo sit lumē intensum, siue remissum, semper eadem refractiones sequuntur, ex ijsdem medijs, quod si non esset, neque omnia colorata eandem refractionem paterentur, ab eodem medio. magis enim ad obscurum vergentes colores, minus refrangerētur. sed quod videtur contra experientiam. sed supponamus probatam propositionem à Keplero.

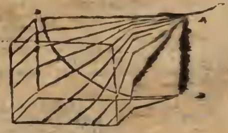
Intensio luminis non variat.

Non soli ergo, vt dixi supra, experimēto firmarunt dari istas refractiones, ex diuersitate mediorum, sed, quia hoc ad veritatem obseruationum astronomicarum erat in nimis necessarium, cum, & eccentricitas ex densitate medij, & ex obliquitate, in eo deludarunt, vt accidentia, quantus sit ille angulus refractionis, quo deciperentur, & tamen Vitellio ... ex Keplerus tabulas exactas, hac de ... consecerunt, quia autem non hic assumo; sed physicis, deseruio, placuit hic ... apponere rationem, satis ex.

Dubdo re fraltonem

expeditam, mensurandi angulum refractionis ex aere in aquam, & ex aere in vitrum, quæ mihi longe expeditior videtur, quam illa, quam ponit Vitellio, quã fere sumpsi ex Keplero, certè videtur mihi parum diuersa ab ea, quam ponit in dioptrica proposit. 4. si illam percipi.

Instrumentum refractionum. Fiat ergo capsula ex tabulis bene compactis, dempto operculo, & ea sint arte compositæ tabulæ, vt aquam etiam contineant. in vno ex his capsellæ lateribus intus semicirculum describe B. D. centro facto in angulo A, & diuide arcum quadrantis in grad. 90. incipiendo à fundo:



non solum autem in illo latere capsellæ, centro facto in angulo A, describere debes intus quadrantem, & diuidere: sed similiter in parte exteriori, extra capsellam, ex eodem centro A, debes describere pariter quadrantem, processus eodem modo diuisum. si autem fieri possit, non solum in latere illo interiori debere esse quadrans, sed in toto fundo & latere oppositur ex linea A, E, quasi ex axe deberent designari diuisiones quadrantis; cum hastilum appone in A, vt directionem habeat iuxta latus A, E, & iaceat seu erigatur in centro descripti quadrantis.

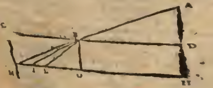
Hoc facto imple capsellam aqua, & illã constitue in plano horizontali, & verte contra solem, vt tam stilus erectus in A, sua vmbra designet radios in quadrante exteriori, quam latus A, E, projciat vmbras intus in capsella; & vide quem gradum tam stilus quam latus designent; & ex differentia vmbrarum stili, & lateris, habebis angulum refractionis. vnius autem diei labore obserua singulorum quãtum potes graduum differentiam, & habebis tabulam refractionis ex aere in aquam, quæ ratio videtur mihi satis commoda. & facilis & si non vis ad solem, aut lunam accedere idem faceret lucerna, seu facula, si illam ita applicates, vt & latus A, E, intus, & stilus extra simul vmbram facerent. Vt vero habeas vitreas refractiones. forma tibi cubum ex vitro, quantum fieri potest exactè & eo capsellam imple: vel si non vis implere, satis est quod ad faciem vitri, quam soli obuerris, apponas tabellam, vel aliquid quod lumẽ sistat cui hæreat stilus eminens, & eodem modo, si lumini obuertas, & stili, & lateris faciem, ex vmbra stili singulos percurrẽs gradus quadrantis, videbis, quem gradum notet radius per vitrum ad fundum vasis, & quantum exorbitet à gradu stili, & ita variationem refractionum aeris, & vitri, in singulis differentijs incidentium habebis. *Gradus refractionis ex vitro.*

Quod si demum capsellam cum vitro aquæ immergas, & conuertas ad lumen, quod per aquam descendit ad stilum, & & ad latus, & ex differentia graduum, quos in exteriori capsella notat stilus, & eodem tempore, in interiori notat latus, habebis differentiam refractionis ex aqua in vitrum. sic mihi in istis corporibus physicè refractionum differentiæ commode inueniri posse videntur, non magno errore. *Refractiones ex aqua & vitro.*

Causa huius refractionis physicã, est enim physicus effectus non mathematicus; re enim vera ad sensum constat, non eandem directionem tenere vmbram stili, & vmbram lateris in capsella supra posita; huius, inquam, effectus debet dari causa physica, quam ingeniose rimatur Keplerus in paralip. 1. propos. 20. quæstio igitur est, cur physicè ex mutatione medij, ex raro in densum, fiat refractio ad perpendicularem, & ex denso in rarũ, fiat refractio à perpendiculari. Vitellio libro 2. prodosic. 47. causam conatur reddere, & dicit oriri ex eo, quod lux difficilius moueatur per mediũ magis densũ, quam per minus densum, & quia difficilius mouetur, ideo deflectit ad perpendicularem, & vbi offendit magis rarum, ideo dilatat se, quia facilius mouetur, & diffundit, à perpendiculari recedens. & quamuis declaret se non loqui de motu locali, quia lux eodem instanti effundit se per totam sphæram, ac proinde non effundit se per motum localem; tamen sem- *Effectus physicus & causa physica.* *Vitellio causa reprobatur.*

per

quitur de motu & per motum rem
at.
lerus loco citato, quamuis, & ipse
tur de expansione, & propagatione
s, & verè ingeniose rem explicet,
etiam ipse semper loquitur de mo.
locali, & vult per analogiam ad
globi, prius per aerem, deinde
am descendentis explicari, cuius
non erit per lineam rectam, sed
ctur, & sic ex ipso rem expono.
qua sphærula A, quę moueatur deor.
non perpendiculariter, sed obliquè



& supponatur moueri per lineam rectam A, B, iste motus vt supra etiam dicebam, censetur compositus ex duplici motu. alter est, quo mobile mouetur deorsum ad planum M, H, qui motus mensuratur à perpendiculari A, H, alter motus, quo mouetur versus planum M, C, qui mensuratur à linea H, M, quæ illi plano est perpendicularis. Supponamus ergo mobile moueri hoc composito motu per lineam A, B. per medium tantæ densitatis puta per aerem vsque ad B, in puncto autem B, offendat superficiem D, C, aquæ, suppono aquam, quia densior est aere, resistere magis motui, & consequenter mobile retardabitur, seu impedietur à suo motu vbi peruenerit ad B, verum quia aqua non solum resistit motui, quo mobile fertur versus M, H, sed etiam motui, quo fertur versus M, C, & quia motus erat compositus ex duplici illo motu, si nullum pateretur incommodum ex aqua in motu ad M, C, pergeret moueri per lineam A, B, ad I, licet tardius perueniret, at quia ab illa resistentia medij retardatur, etiā ab ista directione, non fertur amplius ad I, sed refrangitur eius directio, versus L. & consequenter ad perpendicularem B, O. & fertur ad L, & eodem modo ostendetur, si subeat medium [illegible]

nus densum in B, futuram refractionem à perpendiculari, vt ostenditur radium perpendicularem non refrangi.

Sic videtur etiam philosophari de lumine, quod cum inuenit medium magis densum, impediatur, & retardetur à propagatione; ac proinde refrangantur radij, ad perpendicularem: non refrangi autem radios perpendiculares, quia habent vnicum motum, seu propagationis modum, non compositum ex duplici. ac proinde ex retardatione non oriri refractionem. Verum quia lumen non mouetur localiter, nec verè propagatur quasi successiue radij, sed totum lumen propagatur per modum vnius; in quo solum licet concipere radios, quia effectus recte, & quomodocunque concipiatur per medium, seu ad modum prælectandi, est solum in directum & quo- productio luminis, à luminoso, siue ad modum productionis, non productionis modum productionis, & quasi proiectionis, non motus, & quasi proiectionis, vel A, B, obliquè citur radius ille A, D, sed rectà proijcitur radius ille A, D, quod cum perueneque perpendiculariter, faciat angulum citur quaquauersum, nihil est, vel nient ad planum D, C, in ordine ad rectum, vel non rectum, lumen rectà non explicatur esse aliquid suum lumen potest luminosum A, quod philosophandi ratio, mihi lumini spargit, nec illa philosophandi. mihi videtur satis intelligi de motu grauium. non videtur satisfacere, sed quidquid sit de sensu huius non accommodatur. ideo sic ego explico, siue sit philosophi, rem sic explicatio doctrinæ Keconformis mea, siue non.

Transfertur ad alia mutationem.

Lumen non propagatur obliquè.

Omne corpus luminosum, seu coloratum, quod idem est, habet hanc vim à natura, vt quaquauersum producat in medio proportionato lucem, quæ lux est talis naturæ, vt ipsum luminosum sit quasi centrum, & ducantur quaquauersum, quæ seu verè [illegible] duci possint virtutis radij. quæ nis aut [illegible] hanc diffusionem luminis suppono [illegible] s fieri in instanti, & per actionem effectiuam [illegible] non per seminationem materialem [illegible] m, non per effluuium. tamen certum [illegible] & quasi per & ab omnibus debet, vt arbitror [illegible] mihi est, & videri, eo facilius diffundi [illegible] certum est magis proportionatum [illegible] medium enim vniuersalis ratio, omni [illegible] hæc est, vt quo medium actionis est [illegible] agere ipsum proportionatum eo facilius agat [illegible] magis proportius, sed facilius. ergo [illegible] in dico celerius, eo facilius, & felicius [illegible] luminosum [illegible]

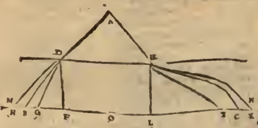
Propagatio ... mat.

cius lumen diffundet, quo med[illegible]est magis proportionatum, & magis [illegible] habet puram rationem medij. Certum[illegible] porrò est medium diaphanum esse mag[illegible] proportionatum ad recipiendum lum[illegible] à luminoso, quo magis est rarum. [illegible] nim propagationi luminis, de[illegible] diaphaneitas, & opponatur op[illegible]citas, & densitas non videatur inferre op[illegible]acitatē, densum enim opponitur raro, [illegible] non diaphano. tamen re vera constat [illegible] etiam densitatem lumini opponi, qu[illegible] nus habet rationem puri medij, & [illegible] in alterate, quatenus præcisè est in [illegible]dio, & cæteris paribus, imminuere, [illegible] etiam ex infra dicendis constabit. Qu[illegible]rgo medium magis est rarum, lumin[illegible] facilius, & melius diffundit per il[illegible] suam sphæram. hoc posito quod vid[illegible]r patere ad sensum.

Mediū rarū magis proportionatum.

Sit luminosum A, quod irrad[illegible]do, effundat sphæram suæ lucis circu[illegible]uaque in orbem. Summamus ergo par[illegible] sphæræ actiuitatis A, B, C, & ponam[illegible] dum

Agens colliget vim vt agat fortius.



agit ad istam partem radios in D. E. offendere corpus D, M, E, N, diuersæ densitatis, para magis densum. ex dicto principio, quia mutatur dispositio subiecti, debet etiam mutari vis, & modus actionis. & quia in sphæra actiuitatis, ita agit agens principale, vt agat cum dependentia à partibus sphæræ, quasi vna pars sphæræ ageret in aliam, sequētem: vbi inuenitur medium magis resistitiuum, & minus aptum, se vis actiua roborat, natura inspirante, vt commodior sequatur actio; quia autem luminosum, ex sua ratione agendi, agit per lineam rectam, seu indirectum, vt roboretur vis actiua, debet

Vera causa refractionis.

mmutari directio, & magis vniri. si ergo perdurasset eadem dispositio medij, actio continuata esset per D, B, E, C, ex resistentia verò subiecti, vt partes D, A, E, roborent suam vim ad agendum, in partes sequentes minus aptas, vt pote densiores, contrahunt actionem, & dirigunt radios, magis in arctum D.G.E, I, & ita radius A.D, qui, rectà propagatus, esset ad B, refrangitur ad perpendicularem D.F, similiter A.E, refrangitur ad perpendicularem L, E, & ita vides, cur in medio magis denso sequatur refractio ad perpendicularem. Similiter si medium sit magis rarum, iā facilior est actio luminosi per hoc medium: cum ergo partes D, A, E, perueniunt ad rariores; quia iam faciliorem inueniunt actionem, extendunt quasi sphæram, & quia modus agēdi luminosi est radiosè in directum, ista extensio sphæræ, est per expansionem radiositatis: & ita, quia, si durasset eadem dispositio, tota actiuitas fuisset B, A, C, cum in D. E. sit maior dispositio, dilatantur sphæra, & fit H.D, A.E, K, ac proinde in D. & E, refranguntur radij à perpendicularibus F.D, L.E. Hæc mihi videtur clarius fortasse explicata, & physica causa refractionis posita.

Refractionis ratio.

Ex hoc vides, cur radius perpendicularis non refrangatur. cum enim radius perpendicularis A, O, sit medium huius partis sphæræ actiuitatis, quæ alteratur, & hæc portio, ex diuersa dispositione subiecti, alteretur per dilatationem, aut constrictionem, pro dispositione subiecti, & alteretur æqualiter, & vniformiter, debet vtrinque æqualiter, aut dilatari, aut constringi, medium ergo huius portionis, nō debet alterari, cū vtrinque ex medio fiat dilatatio, aut constructio, sed medium est radius directus: ergo iste non debet refrangi. est autem medium virtutis & si non sit medium quantitatis.

Radius perpendicularis non refrangitur.

Maior etiam fit refractio, quo radius magis obliquè cadit quia sic per illum radium intelligitur præcisa maior portio sphæræ, quæ alteratione patiatur, & consequenter in maiori portione, si proportionatè fit, maior erit alteratio, cum ergo recessus ab antiqua directione ex illa variatione medij, sit vniformis in vniformi medio, debet esse semper maior in maiori parte sphæræ: & ita maior in

Obliquus magis refrangitur.

obliquo radio, & ita in parte O, minor quam in tota B,A,E, refra- si cõsiderẽtur radij A,O:A,P, re- r quam B,A, minus C,A, vnde, o labore quærit Kepler, nimi- uram refractionis ex obliqua; fortasse ex hoc poterit men- ta duplici refractione vnius ra- distantia à perpendiculari, si , semper magis refranguntur, uratius prosequi, ad perspe- re puto. mihi satis fuit indi- vnde ista minutiora peti pos- nde lectori consideranda re- alia magis physica propero.

ÆSTIO V.

gentibus cira visio- r quid, & quomodo r quantitas, distantia rei, & cur visio fiat in chatato.

ra visionem fieri, dum in reti- ax internum vestit oculi ca- per lumen, quod foramen pu- itur, & per humores diapha- implentes, transit, pingitur m, quæ sunt ante oculum, eo quo in carta pinguntur, pen- dem lucis, dum per foramen am obscurum ingreditur. Visio enè loquitur Kepler. in diopt. 1. est sensatio, sic affecte reti- perceptio illius imaginis, quæ a plena spiritu visiuo. aria, quæ circa visionem con- xplicabo, & nisi ego fallor, sin- ssima sunt, quæ sciantur, & eò pouo, & audius fortasse exci- quo ferè à nemine, quod sciam, explicata, & ex illis appatebit ysica, structure oculi. unt, quæ oculis per visum perci- olores, sen lumen, quantitas, & dispositio rer um visibilium, qui- aliqua, etiam alia, vt est motus, abei Met. Tom. 2.

& quies, oculis percipiantur immo velo- citas Aristoteles, etiam priuationes ta- men omnia, ad hæc tria reducuntur, & per hæc tria percipiuntur: si enim rectè consideres, quomodo motum videas, hoc non contingit, nisi quia vides rem ali- quam visibilem, modo coniunctam, cum vna re, modo cum alia; & ab eadem dis- iunctam, & quod successiuè disiungatur; sic motum vides, & non aliter. Color er- go, & lux est proprium visibile, & verum obiectum oculorũ & ideo circa hoc obie- ctum non ita oculus decipitur, verè enim semper lumen est sic ab opaco tempera- tum, prout ab oculo percipitur, nec po- test aliter percipi, quam sic, & lumen sic temperatum, vt alibi dixi, verè color est. verum quidem est, non semper talem co- lorem esse ibi, vbi iudicatur ab oculo quia ab aliquo accidente lumen, dum à lumi- noso per medium transmittitur ad ocu- lum, potest alterari, & variari, & oculus iudicabit illam alterationem esse in prin- cipio, à quo deriuatur in medium, & sæpè erit in medio. nihilominus illud lumen quod ad oculum peruenit, & vt ita dicam pingit retinam, verè sic est temperatum, & repræsentatur in oculo, quod habeat ex opacitate, vt repræsentatur, non aduenit illi verò talem temperiem, sed fluit, & videtur principio, à quo propagatur, & ista iam est deceptio dum per medium ipso, ipsius sensationis, re- esse in principio ipso, non ipsius imaginem, quam recipit, iudicij sensitiui, non imaginem, in illa quæstione, tina enim sentit imaginem. Et ita pertractare, verum o- prout recipit. Logici sentiens proportionatũ, quam solent Logici faciat definiri; quod ni- culus, & sensus, sic debet imaginem, prout enti rationis; oculus pingit impressam quam reci- mirum oculus percipit impressa est. hoc est sentit reti- recipit, & percipit imaginem productam, prout produci- pit, prout imaginem illud quod sentitur, non habet na imaginem obiectiuum in sensu, sed habet tur, & ita subiectiuum, & repræsentatiuum, quo iudicat parum esse, & iudicium sensitiuum, quæ immediatè sen- esse, & sub imaginem rei, quæ sit, vbi non at vero in illa imaginem abusiuè, illud enim esse ibi, tur, est enim sic habet solum esse obiectiuè in ct, & [illegible] vbi non [illegible] sensu.

Quantitas, seu magnitudo cuiusque rei visibilis percipitur ab oculo, seu per angulum, sub quo sit visio, ex quo iudicatur, enim supra visionem, fieri, dum super-

I

Motus videtur, sed quomodo.

Colores nõ falluni nisi quoad sub- iectum.

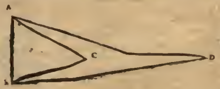
Non fallit oculus circa colo- res.

Oculus nõ fallit circa sensationes.

Quantitas videtur [illegible]

superficies rei visæ constituitur, pro basi, ex qua, ad oculum, seu pupillam ducantur lineæ rectæ per diaphanum, vt fiat conus quidam, seu piramis, cuius basis est res visa, & vertex in oculo, & hic dicitur conus visualis. prout ergo angulus, qui fit ad oculum, qui angulus est vertex huius coni, est magis, vel minus acutus, res videtur maior, vel minor. ex qua quantitate ergo huius anguli, præcisè oculus iudicat magnitudinem obiecti, & illa omnia, quæ augēt, magnitudinem sensibilem huius anguli, faciunt vt iudicemus rem maiorem; quæ minuunt, faciunt vt iudicemus minorē.

Remota videntur parua. Hæc est causa, cur res procul positæ videantur paruæ, vt homo in excelsa turri constitutus, dum despicit homines per plateam ambulantes, illi videantur pigmei. causa enim est, quia fit ad oculum minor angulus, quo magis obiectum est remotum ab oculo, si enim eadem quantitas, & magnitudo constituatur pro basi duorum triangulorum, quorum vnum habeat verticem proximè, alterum remotè, in remotiori semper angulus est minor, in viciniori maior, sit basis A, B, posita pro visibili subiecto, dum videtur ex



loco vicino C, concurrunt ibi radii, & fit conus visualis est A, C, B, & angulus sub quo videtur erit angulus A, C, B, remoueatur oculus ab obiecto, & constituatur in D, quia remanet idem, obiectum A, B, fiet conus visualis A, D, B, manifestum est, quod angulus iste A, D, B, minor est angulo A, C, B, ergo ibi res videtur minor, quia magnitudo visualis mensuratur ab angulo, seu iudicamus magnitudinem rei visæ, ex magnitudine anguli.

Magnitudo variatur refractione. Naturalis aūt, & simplex, vt ita dicā, est ista ratio augendi, vel minuendi magnitudinē rei visæ si admoueatur vel remoueatur ab oculo, & ita in æquali distantia, res verè maiores vidētur, vt sunt maiores, & minores videntur minores. contra, verò ex inæquali distantia, maiora videntur minora, & è contra. Cæterùm, quia per refractionem radiorum, vt indicaui supra, anguli visionis, & radij visuales possunt, vel dilatari, vel constringi, ideo possunt in eadem etiam distantia, per huiusmodi interposita media refrangentia radij visualis, ita affici obiecta, vt iudicentur nunc maiora, nunc minora.

Angulus vero ille, sub quo res videri possunt, est totus ille angulus, quem, posito obiecto pro basi, capere potest foramen vueæ, verticem coni dirigendo ad destinatum à natura locum, concursus radiorum. vt enim potest sumi quodlibet punctū spatij illuminati pro vertice coni visualis, ita in toto medio illuminato potest sumi qualibet particula eiusdem medij determinate, vt ex eius extremis ab obiecto, quasi ex basi, ducantur radij. & fiat conus visualis. Pupilla ergo, seu foramen vueæ, quocumque in loco constituatur, determinat sibi particulam medij illuminati, per quam, ad obiectum ducti radij, & producti intra oculum constituant angulum visualem, in suo concursu intra oculum. loquor autem non determinando magnitudinem obiecti visibilis: si enim non determinetur magnitudo obiecti, tūc pupilla determinat magnitudinem anguli visionis. si autem determinatum sit obiectum videndum: magnitudo anguli, sub quo videtur tale obiectum, est distantia puncti illius, qui à natura est determinatus, ex loco oculi, in quo est vertex coni visualis, ab obiecto viso, quantus autem sit iste angulus, non potest, me iudice, certo determinari quicquid dicant alij (loquor autem de angulo maximo, qui possit fieri ad oculum) & hoc ex duplici capite; primo ex eo, quod nesciamus locum præcisè verticis coni visualis, qui locus est in oculo, sed in qua parte oculi sit, non puto nos posse asserere, si enim fiat visio ante decussationem radiorum iste cōcursus erit vltra oculū; si fiat post decussationem erit in ipsa oculi substātia paulo post fortasse ipsius centrum; si enim percepi dicta à Keplero in diop. prop. 34. 35. & verā obseruanti oculi structurā, vt puto me obseruasse centrum curuitatis anterioris christallini est centrū oculi & radij incidentes in lentem refranguntur & concurrūt in sesquidiametrali distantia, vnde concurrent in retina: sed non incidunt paralleli ex refractione corneæ, & aquei, & iterum

Determinatio coni visualis.

Angulus maximus indeterminatus.

Locus concursus radiorum.

efranguntur egrediẽtes ex chry-
concurrent ergo ante retinam,
ndum oculi. sed hac de re iterũ.
onstat, ex ignoratione loci con-
æcise, & ex refractionibus con-
us, incertum esse quanta omni-
e sit anguli quantitas, sub qua
est, & quanta portio emisphe-
tutu, videre possimus; mihi
a/um est nos, demptis externis
bus, videre non posse emisphe-
rum, quacumque admissa in-
ctione, & quicquid dicat Ke-
icit, se simul vidisse, & solem,
ram. non puto hoc factum
i, & vno oculo, quamuis pro-
item motus oculorum, sibi
e vnico obtutu. Cum enim
timi ingenij oculos forte vi-
bebat. cum ergo non possit
ocus concursus radiorum
s scire, quem angulum for-
illo loco concursus, ducti,
atera pupillæ, & deriuata
, & quem angulum capiant

ausa incertitudinis huius an-
men vueæ, quod in media
nitur per hoc enim foramen
en intra oculum admittitur.
igitur hoc foramen in diuersis
s est diuersum, & in aliquibus
alijs minus, sed constat expe-
sensu, quod constringitur, &
pro diuersitate luminis. si enim
r magnitudo pupillæ, dum quis
ontra locum obscurum, & sta-
ur eiusdem magnitudo, dum
nuertitur ad locum luminosũ,
uetur magnitudo pupillæ, dum
quis habet in obscuro, & statim
s candelam ad illustrandũ ocu-
ebis pupillam, & foramen istud
er dilatari, & constringi; ita vt
o maius in tenebris, atque sic in
Posita ergo ista variatione fora-
ro diuersitate luminis, & posito,
cus concursus sit semper idem,
iò variabitur magnitudo anguli
, & non poterit dici, nos videre,
angulo recto, nec sub tanto, aut

d ista dilatatio, & constrictio fo-
s fiat, ad sensum patet, quod etiam
diuersitate luminis, tamquam
Sabei Met. Tom. 3.

causa; quasi natura timeat tanti lumi-
nis ingressum intra oculum, ac proinde
velit ostium illi præcludere: è contra ve-
rò, cum parum est luminis, dilatatur, vt
tantum possit admitti, quantum satis est
ad visionem: res constat experientia. Quo-
modo autem fiat ista dilatatio, & constri-
ctio, an re vera constringatur fibris, qui-
bus constat, per virtutem, & facultatem
propriam; an verò ista dilatatio fiat, quia
pars hæc vueæ, in qua est foramẽ, fluctuet
per humorem aqueum, vt supra dicebam,
& nunc accedendo ad corneam constrin-
gatur foramen, recedendo à cornea dila-
tetur, hoc videtur incertum magis, &
coniecturis est locus. Solum obiter ob-
seruo, animalibus, quibus hoc foramen
maius est, plura simul patere, & ideo ani-
malia, quæ habent oculos magis separa-
tos, pupillam hanc maiorem habent, vt
plura singulis oculis videre possint, & for-
tasse hac eadem res facit, vt maiores res
videam seu res illis maiores appareant,
vnde etiam timidiora sunt.

Quomodo variatur pupilla.

Quibus maior pupilla.

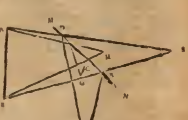
Vnum non omittam, maximè notatu dignum, quod si esset vo-
rum, videretur rem, nunc videri maiorẽ,
eandem scilicet rem, ex eadem distantia visam,
nunc minorem, ex solum ex variatione,
& eodem medio; intentionis videndi. Sume,
vt ita dicam, materia non diaphana, & fac
lamellam ex materia foramen. tum pone tibi
in illa exiguum per foramen lamellam, in di-
ante oculum per foramen, & conuerte
stantia palmi, aut spicame, procul aliquid visibi-
te ad locum, in quo bene illuminatum; puta ima-
le appareat hominis. Imaginem illam per fo-
ginem hominis dupliciter potes intueri, vt
ramen lamellæ, intendendo aciem oculi, & hac in-
vel directè, vt videas imaginem, vel certe po-
per foramen videas foramen, vt videas ipsum
tentione videre oculum, vt videas foramen,
foramen, ita vt per se foraminis est ima-
[illegible] è regione illam imaginem per ae-
[illegible] etiam imaginem, illam variare
[illegible] dicunt imaginem vt, dum videtur per
[illegible] ita, dum videtur per se
[illegible] minor, non videtur adeo sen
[illegible] mihi nũc autem sit, vt alias vi-
[illegible] variatio non erit, nisi ex hac for
[illegible] constrictione, & dilatatione pupil-
[illegible] in hoc aspectu foraminis est
1 2 ve-

Eadem res maior & minor videtur.

Iudicio videntis vt magni tudinem.

verum, rem visam per foramen videri longè clarius, ficut, si vtroque oculo parietem aspicias, & ante vnum oculorum ponas tubum perforatum in partem illam parietis, quam vides per tubum, videbis longe clariorem, & magis illuminatam; quia radij vniuntur, sed illud magis difficile, & impeditum; si aspicias obiectum per paruum foramen, tantum cartullam ponas inter foramen, & oculum, & paulatim cartam interponas, vt quasi tibi claudas foramen: teges obiectum, quod per foramen vides; sed teges hac lege, vt prius occultes partem oppositam obiecti, si ex dextera ponis cartulam in finistram; teges prius finistram obiecti partem, & è contra: quod experimentum est certissimum, si cartam prope oculum paulatim inducas. Difficultas autem est, quia, si hoc contingit, vt videtur certum, quia radij ingredientes per foramen decussantur, ante ingressum oculi, cur non videmus res inuersas? si enim nunc decussantur radij antequam ingrediantur oculum, & non decussantur; dum non aspicitur per foramen, aut semper res inuersas, aut nunc inuersas videbimus, quia nunc fit decussatio ante ingressum oculi, quæ alias non fiat; vnde, posito etiam, quod intra oculum decussentur radij, nunc fit decussatio semel, quæ alias non fit extra oculum, quod mihi sanè videtur difficile, & tamen semper eodem modo obiectum rectum videmus. Et aduertas bene in isto casu, in quo dico videri obiectum per foramen, fieri vnam decussationem certe amplius, extra oculum, quæ non fit quando videtur obiectum non per foramen. si enim cartam paulatim inducas a dextra, in finistram, nullo apposito foramine ante cartam, teges prius eandem partem obiecti, ex qua parte inducis cartam, si vero inducas cartam posito foramine, vel scissura, ante cartam, quo foramine aspicis obiectum, tegitur obiectum à carta contrario modo, si bene hoc tu experiaris, videbis esse iam vnam decussationem ante oculum, quæ non est ablato foramine, & tamen obiectum videtur rectum, hoc est quod difficultatem ingerit, & quod obseruandum propono.

Maneat hoc ergo firmum, tanquam fundamentum inculcatum, quæ intra dicentur; totam rei visæ magnitudinem ex solo angulo visionis mensurari, ita vt, cum ille angulus, qui ad oculum fit, cuius basis est res visa, maior est, maior res ab oculo iudicetur, cum angulus est minor, res minor iudicetur, & hæc est vera, & v...ma causa illius, quod supra dicebam, cur, si sit obiectum A, B, & ponatur speculum D, E, & oculus ponatur in F, videtur obiectum A, B, in speculo, & videtur occupare effigies illius partem speculi D, E, si verò



oculus accedat ad speculum, & ponatur in G, iam imago non videtur occupare partem speculi D, E. sed I, C, & tamen nunc videtur maior, quam antea, quod videtur prodigiosum, quod imago videatur maior in speculo, & tamen, si designes extremitates illius, occupet minorem speculi partem, seu sit in minori speculo, & tamen est verum, & semper quo magis accedis ad speculum, & vides imaginem maiorem, & videtur occupare minorem speculi partem (aduerte autem me loqui non de tua imagine, sed de imagine rei, quæ semper habeat eandem distantiam à speculo, dum tu accedis ad speculum, & de speculo plano) dicebam supra causam esse, quia à speculo fit sectio coni visualis semper magis prope verticem, & causa illa vera est, cur semper videatur occupare minorem partem speculi, at verò cur semper videatur maior, est quia semper sub maiori angulo videtur, angulus enim D, F, E. est minor angulo I, G, C, nam angulus D, F, E, est æqualis angulo D, K. E, cum triangula sint æqualia, & angulus I, G, C, est æqualis angulo I, H, C, hoc est A. H. B, cum enim angulus reflexionis G, I, C; sit æqualis angulo incidentiæ A, I, D, erit etiam æqualis angulo C, I, H,

Per vnū videtur clarius nos valde *Decussatio radiorum visualium* *Decussatio vbi contingat obiectum.* *Magnitudo mensuratur angulo visionis.* *Videtur maius in minori speculo.*

I.H, ad verticem, similiter angulus G,C,I, est æqualis angulo H,C,I, & basis C,I, est communis, ergo & triangulum triangulo æquale, & angulus G, angulo H.

Quæcumque ergo, ex quocumque accidente alterant angulum visionis, illa omnia eodem passu variant iudicium sensitiuum de quantitate rei visæ, & ita quæcumque refrangunt radios, si per refractionem dilatent angulum, facient rem maiorem videri, quæ vero refractione restringunt angulum, facient videri minorem. tamen videor etiam mihi posse affirmare, cum res iam est in proportionata distantia, quamuis accedendo, & recedendo, varietur sensibiliter angulus, non tamen variari iudicium magnitudinis visæ, ita sensibiliter, nec nobis, homo, eo quod per decem, aut viginti palmos recedat, videtur tanto maior sensibiliter, ...amnis sensibiliter crescat angulus, nec ...acter, quamuis fiat proximior, per pal...m, ex quo crescit angulus sensibiliter, ...tanto maior iudicatur; manet tamē quod dixi, iudicium magnitudinis per se ex iudicio anguli. Hic solū ...o ex hac re contingere, vt nunquā ...se videatur res sub illa magnitudi...uam naturaliter ostenderet in tali ...ia ab oculo; & hoc accidere, quia ...m, quicquam videtur quin inter...liqua refractio; si non alia saltem, ...in oculo ipso, quæ adeo multi..., vt vix possimus cognitione com...hinc & Keplerus, & alij sapientes, ...i fuerunt, in examinanda refra... eius magnitudine, ac varietate; ...e obiecti remotiora maiorem ...r refractionem in oculo, & dum ...t ad oculum minus refrangētur, ...it, vt per accessum ad oculum, ...ssum, non varietur iudicium ma...nis rei visæ ita sensibiliter, de quo ...itabam.

...tertio oculum cognoscere situm, ...positionem, & ordinatione rerum, ...o obtutu percipiuntur; cognoscit ...culus per suum actum illam rem ...sse superiorem, istam inferiorem, ...extram illam sinistram, & solum ...c facultatem oculus dicitur mo...calem. Hæc facultas videndi situm ..., consistit in hoc, quod quando o...plura simul videt, seu plures partes ...rei, videat dispositionem illarum, et A, contiguum ipsi B, & C, coniungi cum A, mediante B, & sic de singulis. in hac tamen facultate potentiæ visiuæ multa cōtingunt obseruatu dignissima. & sæpissime videtur res ibi, vbi non est, & videtur in directione, seu directe contra locum, in quo vere non est. Hanc rem tractat satis accuratè Keplerus. in Paralip. C 4. sed vt verum fatear, videtur mihi relinquere etiam locum alijs, tentandi vires ingenij.

...abri Meteo. Tom. 3.

Suppono ergo tamquam verissimum, visionem esse quandam passionem, & videre esse quoddam pati, vt etiam loquitur philosophus, seu verius, & magis presse; videre non esse sine aliqua passione. necessario enim ab obiecto, in sensum, imprimitur aliquid, & physice producitur, quod dum recipitur, ab organo, percipitur, & in ista perceptione consistit formaliter actus videndi. Cum ergo immediatè ex illa passione fit sensatio; talis erit sensatio, qualis est illa passio ex quo vlterius sequitur, quod si illa qualitas, seu res quæ oculo immediatè passionem infert formaliter, si hæc inquam alteretur, varietur, permutetur, in ipsa, vt ita dicam, via, dum ab obiecto ad oculum peruenit, non sentiatur nisi secundum illum statū, quem habet, dum ad oculum peruenit. verbi gratia, illa lux discedit quidem à suo principio luminoso pura, & sincera; in medio autem itinere tingitur aliquo colore, & miscetur aliqua opacitate. oculus non sentit illam puritatem, quia secundum illam puritatem, non patitur ab illa luce, sed quia patitur à luce iam opacata, sentit lucem opacatam, & talem, qualis est, dum peruenit ad oculum; non talem, qualis erat, dum discessit ab obiecto; similiter, si dum descendit ab obiecto, sic directis radijs descendit, vt sumpta hæc particula debeat constituere in oculo talem angulum; sed in via, antequam perueniat ad organum, refrangatur. non sentitur illa prior anguli magnitudo, sed hæc posterior, quia illa non infert passionem oculo, sed ista. & ita ex hac sensatione huius anguli, iudicatur obiecti magnitudo, & quantus est iste angulus, à quo patitur organum, non quantus erat, aut futurus erat, angulus, qui ab obiecto veniebat. denique ad illam plagam indicatur ab oculo constitutum obiectum, ad quam dirigitur ille radius, qui afficit oculum,

Visio est perceptio passionis.

Modus alterans visionem sensationem.

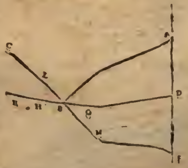
Magnitudo variatur à medio.

lum, non ad quam dirigitur radius, qui exit ab obiecto. attenditur enim vltimus, & tangens, non primus ille radius, qui per se non agit. vnde si sit obiectum A, quod obiectum dirigat radium ad B, sed ab illo B, vel per reflexionem, vel per refractionem, mutetur illa directio, & noua instituatur; si secundum istam nouam directionem perueniat radius ad oculum, & oculus à radio sic directo patiatur, non sentit oculus illam priorem directionem, quia ab illa non patitur, sed sentit istam secundam, & ita iudicat obiectum esse in ista secunda directione, non in prima. non ergo sentit illam variationem directionũ radiorum, quæ fit extra oculum, sed solum sentit vltimam; quamuis multę aliæ interuenirent, & iudicabit obiectum esse ad illam plagam, ad quam præcise dirigitur radius, qui vltimo oculum afficit; quidquid sit de alijs directionibus, quas habuit radius, antequam ad oculum perueniret, quia illæ non inferunt passionem oculo.

Locus obiecti sumitur ex medio.

Ex hoc supposito, quod ferè per se cõstat ex terminorum positione, patet obiectum ab oculo iudicari esse ad eam partẽ, ad quam tendit radius, qui immediate, & vltimo oculum afficit; quidquid sit de alijs tendentijs. vt si obiectum sit in A. & dirigat radium ad corpus speculare D, E, ad

Vltimus radius dirigit obiectum.



punctum B, & à B, reflectatur radius ad oculum in C, oculus non videbit obiectũ secundum directionem radij A, B, & consequenter non videbit illi qui afficit oculum partes A, quia radius, qui non dirigitur ad partes A, sed quia radius, qui oculum afficit est radius C, B, cuius directio tendit ad B, videbitur illi obiectum esse ad illam partem ad quam tendit iste radius, quem percipit, & videbitur esse ad partes B, iam verò quæritur in illa directione, ad quam distantiam ab oculo obiectum A, iudicetur in directione illa C, B, vtrum in M, aut in L, aut in quanam alia parte, vel in ipsomet B.

Dicunt ergo omnes, ex experientia, quam ponit Alazen lib. 5. n 8. imaginem rei videri in linea perpendiculari, quam vocant cathetum, & hoc in omni genere speculorum, & in omni reflexione, vt si punctum visibile A, debeat videri ab oculo posito in C, ex reflexione speculi D, E, videbitur secundum directionem radij C, B, sed videbitur in linea, quæ à puncto A, cadit perpendiculariter supra speculũ D, E, si producta vltra speculum; ita vt videatur in linea A, F, siue speculum sit ita magnum vt linea ista, quæ cadit perpendiculariter ab obiecto cadat supra speculum, siue non, quamuis enim speculum esset paruum, & solum extenderetur ad G, H, debet intelligi planum illud speculi, in quo fit reflexio, continuatum in infinitum ita vt ab A, possit duci linea perpendicularis, ad planum illud, & vlterius produci, & planum illud penetrare, & semper obiectum videbitur in aliquo puncto illius lineæ A, F, & quia, ex suppositione facta, oculus videns per reflexionem, videt etiã secundum directionem radij reflexi, à quo afficitur oculus, videbit obiectum in concursu harum linearum, nimirum in puncto F, sic enim & videt obiectum in directione A, F, & similiter in directione C, B, & hoc est, quod dicunt perspectiui semper visionem fieri in concursu catheti, & radij reflexi.

Visionẽ fieri in catheto.

Cathetus quid sit.

Videtur obiectum in concursu.

Veritatem huius propositionis, & causam illius ponit Euclides in sua cathoptrica, proposit. 16. 17. 18. & examinat Alazen. lib. 5. n. 8. 9. 10. & Vitellio lib. 5. proposit. 36. & 10. prop. 13. ex quibus alij deinde acceperunt. horum tamen rationes, & causam, quia non est res purè mathematica, ad examen accuratius reuocauit Keplerus, & sicut, ingenuè fateor, horum dicta non mihi penitus satisfacere, ita nolo in illorum impugnatione immorari; tu lector vide, quid ipsi dicant, & videbis quid ego subiungam de meo: tuum deinde esto iudicium, eligere quæ magis tibi vera videbuntur.

Ve-

Vnum solum suppono, quod omnes admittunt, & supra inculcatum est, magnitudinem rei visæ mensurari ab angulo, qui fit in oculo, cuius basis est res visa. quamuis enim perspectiui soleant in demonstrationibus dicere; punctum visum est A, vel B. Re tamen vera non videtur punctum, sed videtur superficies, & res quanta, & hoc vnum est ex illis, in quibus ego non acquiesco, quod optici ad demonstrationes credantur supponere punctum aliquod pro obiecto. Sic enim nō verticem anguli, sed basim constituerent in oculo, hoc tamen est omnino falsum, neque ex hoc posset colligi vera demonstratio. Semper ergo basis coni visualis res visa, & vertex est in oculo; possunt idem designari puncta in re visa, & ex duci lineæ ad oculum, vt fiant radij visuales. nunquam tamen supponitur basis i visualis in oculo, & quamuis pro ecto sumatur pars minor, quam punon tamen radij extremi illius partis nt ad oculum, aut paralleli, aut dintes, sed semper conuergentes, & rrentes in oculo, & semper ista est, & lex optica, & forma visionis, vt obiectum quocunque quanto pro obiecto, atur ex illo quanto est quantum, ex est ad oculum, in loco concurorum à natura destinato. igitur si debeat videri obiectum, eatur per refractionem, vel refle si debeat inquam videri in tanta ab oculo, quantam fert angulus qui angulus mensurat, & magni- & per magnitudinem distan- cessario debere videri in cathato, linea perpendiculari, quæ cadit anum reflectens. in hac proposi- tam ego, & veram causam posi- itror, cur visio fiat in cathato in sione reflexa, vel refracta etiam erus etiam sensit causam huius lo- ntis, cur videatur in tali loco pen- iudicio sensitiuo de distantia rei ideo tam multus est in ostenden- modo oculus mensuret distantiā à se ipso. videns sanè ingeniose di- neque ego admitto tamquam ve- uod oculus innatā habeat cometriam triangulorum, vt ex puncto viso, dum per geminos ocum punctum aspicimus, possit mensurare, imo, non mensurando, cognoscere quoties basis illa, hoc est distantia, quæ est inter axem vtriusque oculi, ingreditur vnum latus. multo verò minus illud, quod subtiliter nimis dicit de vno oculo, quomodo vnus oculus solus mensuret, & cognoscat distantiam vnius puncti visibilis, per dilatationem basis in retina, quam sentit oculus magis dilatari, vel minus, quam ferat magnitudo pupillæ, & vis refractiua humorum: quam dilatationem, assuetudine sēsus percipere nouit. Speculatio enim subtilis est, & digna tanto ingenio, sed nec oculus sic geometrizat, nec puto de facto sic contingere, quia nō vnicum punctum videmus in cathato, sed totum visibile obiectum, nec punctum visibile dilatatur in retina, punctum enim visibile puncto pingitur in retina, & si dilataretur, non videretur vt punctum; adde, quod imago appareat in retina talis, aut talis non esse ex electione oculi, sed ex determinatione naturæ. non ergo ex eo quod oculus sentiat talem, aut talem dilatationem. colocat obiectum in tanta, vel tanta distantia, sed à natura ibi ponitur imago. quia sic rei natura postulat, sed, vt dixi, nolo meam qualemcumque diligentiam exercere; vt aliorum dicta destruam, sed vt mea ponam.

Explicatur Keplerus

Distantia ergo obiecti ab oculo non cognoscitur, vt ego arbitror, directè, nisi per magnitudinem anguli, sub quo videtur res: quo enim remotior est, videtur sub minori angulo, quo vicinior, sub maiori: & istud est naturæ artificium, quo natura deducit nos in cognitionem distantiæ rerum ab oculo. vnde tubo specillo, quia sic maior angulus, res etiam remotissimæ iudicantur vicinæ. indirectè verò distantia cognoscitur ex interpositione aliorū corporum, dum enim video inter obiectum visum, & oculum, seu meum corpus, tot corpora interponi, quorum quantitatem scio tantam; cognosco tantam esse distantiam. quod si non cognoscam ista, nec cognitam alias corpora interponi, nec habeo magnitudinem propriam obiecti visi, vt possim iudicare, num appareat sub propria magnitudine, hoc est sub angulo conuenienti, non bene oculo discerno, & iudico distantiam; & ideo inter planetas, & sydera fixa, quamuis tantam recedat distantia, non tamen illam oculo cognosco, quia non video corpora in-

Distantiā videmus magnitudo

interposita, nec nota[illegible] alias habeo magnitudinem anguli, qu[illegible] facere consueuerint, dum propius su[illegible]t, sed tubo specillo luna videtur fieri ma[illegible]ior, quia angulus solito fit maior. me[illegible]sura ergo distantiæ per se, est mensura [illegible] anguli. contingens enim est, quod [illegible] corpora visibilia sint interposita, inter [illegible]orpus visum, & oculum, natura aute[illegible] debuit habere propriam viam notific[illegible]di hanc distantiã, quando est maior, [illegible] minor, & hanc dico esse magnitudinẽ [illegible]guli; vt cum variatur eiusdem rei ang[illegible]aris hæc magnitudo, varietur iudiciu[illegible] huius distantiæ.

Luna cur videatur prope.

Ideo (& hoc est illu[illegible] quod diligenter notari vellem, quia si[illegible]pud alios explicatum non inuenio) si [illegible]er reflexionem, vt de hac loquar, in q[illegible] res est clarior, seruatur idem angulus, [illegible] corpus speculare reflectit ad oculum [illegible]ngulum, eiusdẽ magnitudinis, atque e[illegible]t ille angulus, quem obiectum in ocul[illegible] constitueret, si visio in tali distantia fi[illegible]et, & non per reflexionem; si inquam fi[illegible] in oculo idem angulus, repræsentabit[illegible] etiam in reflexione imago in tanta di[illegible]ntia ab oculo, in quanta distantia rep[illegible]sentaretur in visione directa, quæ fi[illegible] sub eodem angulo, si verò speculum [illegible] reflectens transmittit imaginem ad oc[illegible]m sub maiori angulo; quam transmisit [illegible] obiectum, in illa distantia, per visione[illegible] directam, ille maior angulus minuit di[illegible]iam, & colloeat imaginem visam [illegible]gis vicinam oculo, quam fecisset obie[illegible] in visione directa, denique si reflect[illegible] remittat ad oculum radios, sub mino[illegible]ngulo, quam fuisset angulus visionis di[illegible]ctæ, quia ille minor angulus infert re[illegible] efert illam imaginem remotius ab oculo, ide[illegible]uit eam magis procul ab oculo, & co[illegible] fuisset in visione directa.

Distantia per reflexionem.

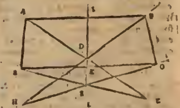
Reflexio sunt propinquior prope.

Hæc autem est mirabile [illegible] obseruatione dignissimum, in quo na[illegible] geometria diuina apparet; quod sem[illegible] in hac constitutione imaginis, & in [illegible] ali distantia, quando angulus est æqualis [illegible] in minori distantia, quando angulus [illegible] maior, & in maiori, cum est minor, se[illegible] obiectum, seu imaginem esse in catha[illegible], hoc est in linea illa perpendiculari [illegible] non alibi, si. enim pro re constituat[illegible] determinata, magnitudo, vt est deter[illegible] cuiusque rei visio, semper illius re[illegible]ta magnitudo. si debeat collocari pro basi in angulo visionis, & collocari eodem modo cum æqualibus angulis cũ lateribus, seu radijs extremis non potest collocari, siue angulus sit æqualis, siue maior, siue minor; nisi in catheto, hoc est in tali linea perpendiculari, quod est prorsus mirabile, & diuinum. Demonstrabo rem in angulo æquali, quia hoc est facilius; demonstraturus etiã in alijs, si esset hic locus, rudimenta enim solum do physicę perspectiuę, non exactè scientiæ arcana prosequor.

Imago id. per est in catheto.

Res sibi ipsi æqualis semper est in catheto.

Sit obiectum A.B, quod obiectum videri debeat in distantia C, consequenter, ex tali distantia, fiet angulus A,C,B, & si idẽ obiectum A, B, deberet videri ex maiori



distantia, fieret minor angulus; si ex minori, fieret maior. iste ergo angulus, est naturalis mensura distantiæ A,B, distantia enim naturalis in qua res videtur, puta in qua videtur ista res, quæ est digitalis, est illa in qua, positis his duabus lineis, constituentibus angulum visorium, sub quo angulo de facto videtur, distantia inquam est illa, in qua, à vertice huius anguli possit collocari obiectum, vt suis extremitatibus tangat istas duas lineas, seu radios: & sit basis huius anguli; & ita, si angulus est magnus, res illa digitalis collocabitur prope angulum, & videbitur vicina, si minor est angulus, collocabitur remota, ab angulo, & videbitur remota. dico ergo semper capere intra dictos radios præcise in catheto cum videtur reflexę interponatur enim speculum, vtcumque collocatum D E, ex isto speculo, conus visualis, qui tendebat ad C, præciditur, & reflectitur ad H, vt dixi supra, & ex lege reflexionis angulus H, D, E, fit æqualis angulo A,D,I, & H,E,L, æqualis est angulo B,L,D, & constituitur angulus ad oculum in H, æqualis angulo in C, si ergo obiectum A,B, posito quod videatur sub an-

angulo A, C, B, debet videri in tanta distantia ab ipso C, vt tantus sit radius A, C, & B, C, si ex H, idem obiectum A, B, debet videri sub angulo æquali D, H, E, debet videri in eadem distantia ab H, vt H, F, sit æqualis ipsi C, A, & H, G, ipsi B, C, nec potest constitui magnitudo A, B, inter latera H, F, H, G, posito angulo H, æquali angulo C, nisi in F, G, sed puncta F, G, non possunt esse nisi in concurrentia cathati, ergo non potest videri nisi in cathato. ducatur enim ex F, ad A, linea F, A, & similiter ex G, ad B, linea B, G, quæ sunt cōcursus cathati. & probo F, & G, esse vt dicebam in cathato, posito enim latere H, F, æquali lateri A, C, & C, B, æquali lateri H, G, & angulo F, H, G, æquali angulo A, C, B, basis A, B, erit æqualis basi F, G, sed C, D, fuit æqualis H, D, ergo & A, D, est æqualis ipsi D, F, & in triangulis A, D, I, F, D, I, latus D, I, est commune & angulus A, D, I, est æqualis angulo I, D, F, cum enim angulus I, D, A, incidentiæ sit æqualis angulo E, D, H, reflexionis, & hic sit ad verticem I, D, F, erunt illi duo anguli inter se æquales: ergo F, I, D, est angulus rectus. ergo ille est cathaeus, ergo ex H, punctum A, videtur in puncto F, concurrentia cathati, & radij. Similiter in triangulis B, K, E, & G, K, E, latera B, E, E, G, sunt æqualia cum tota H, G, sit æqualis toti B, C, & H, E, sit æqualis ipsi E, C, & latus K, E, est commune, & angulus I, E, B est æqualis angulo reflexionis H, E, L, & ergo [illegible] æqualis angulus ad verticem D, E, G, qualis [illegible] ad K, sunt recti cum sint æ[illegible] K, G, est cathatus, ergo pun[illegible] ctum B, [illegible] ex H, per reflexionem in [illegible] concurrentia cathiton G, ergo in speculo plano [illegible] supposita æqualitate anguli visio, cum angulo, quo fit visio, posito, quod fiat reflexio sub angulo incidentiæ, & reflexionis constitui, quantum illa deter[illegible] visæ, nisi in tanta distantia ab [illegible] in cathato, quod erat demon[illegible].

Hac [illegible] ergo cur visio fiat in cathato [illegible] & vniuersalis hæc est, quod non [illegible] quantitas vera rei visæ constitui [illegible] os, qui faciunt angulum visio- [illegible] præcise ponatur in cathato, & vt [illegible] hoc esse verum, quando vi- [illegible] angulum reflexum fit sub æquali [illegible] atque fieret per angulum dire-

ctum; ita hoc idem facile posset demonstrari de angulo etiam variato, si enim angulus ad H, esset maior angulo ad C, deberet magnitudo A, B, poni vicinior ipsi H, quam sit ipsi C, si deberet poni intra radios H, F, H, G, & si angulus esset minor deberet poni remotius; semper autem contingeret ponendam præcise in cathato; & ita visio necessario fit in concursu radij reflexi, vel refracti, cum perpendiculari, quia debet videri in illa distantia, quam fert angulus, sub quo videtur, posito quod sit tanta, ut est. cum igitur ex reflexione speculi curui variatur angulus; in ea proportione, in qua angulus fit maior, distantia imaginis fieri debet minor, & tunc hoc erit, cum locus imaginis erit in concursu radij reflexi, cum perpendiculari ad speculum. ergo ista est vera causa, cur visio, & locus imaginis fit in tali concursu. & hoc idem demonstrabitur etiam in refractione, sed mihi nunc satis fuit indicasse, veritatem in æqualitate angulorum, in qua æqualitate, vt pote, quæ consistit in indiuisibili, magis error se proderet, si lateret. Vides ergo causam esse, quia debet magnitudo rei visæ collocari conuenienter intra radios coni visualis, quod non potest fieri, nisi in illa concurrentia. sed ego non possum in istis immorari, quia alia me expectant, qui tractat perspectiuam videt quid sibi sit demonstrandum.

Hoc idem eam variat angulo. (margin: Hoc idem [illegible])

Ex hac igitur reflexione, seu refractio. ne sequitur, vt res visa, seu pars rei visæ, quæ uno obtutu cernitur, non habeat veræ illam dispositionem quam videtur habere, & non sit ibi, ubi videtur esse, quod ideo magnopere notandum est, quia vix, ac ne uix quidem, contingit, ut fiat visio absque aliqua refractione, ut mox dicam.

Variatur prius obiecti visi.

QVR.

QVÆSTIO VI.

Cur duobus oculis vnicum tantum obiectum videatur, & cur aliquando obiecta duplicentur.

EX hac facultate, quam habet oculus videndi situm, & dispositionem, obiectorum, & partium eiusdem obiecti quæ non est noua, & distincta facultas, sed est sola, & nuda potentia visiua, quatenus imaginem pictam ordinate, prout est in se, rerum præsentium in sensorio visus pictarũ, recipere, & percipere potest, percipere enim istud, est percipere illam totã imaginem plurium rerum seu partium, vt ordinate sunt in se, non aliter, nec alio modo, ex hac, inquam, facultate sequitur illud, in quo miratus sum sæpè laborasse etiam magna ingenia cur, scilicet, cum duos oculos habeamus, & singuli oculorum suam forment imaginem, non tamen duplex videamus obiecta sed vnicũ. Multi multa, dicunt vt indicaui supra, & aliqui confugiunt ad vnitatem potentiæ internæ, alij altius ascendunt, ad vnitatem animæ, quasi verò vnica anima, & vnica potẽtia, non possit duplici manu duo obiecta apprehẽdere, & sentire esse duo. Cõmunius confugiunt ad coniunctionem neruorum opticorum; isti enim nerui, cum ab oculo ascendunt ad cerebrum, vniuntur, vt supra dicebam. dicunt ergo illam coniunctionem à natura factam, vt duplici oculo, vnicum videamus obiectum. quasi vero forma expressa à potentia visiua, quæ erat duplex, ibi confundatur, & fiat vna. cum tamen re vera propagetur illa forma etiam duplex, per confusionem neruorum, sed de hoc dictum est supra, dum de oculi structura disputarem, &, vt dicebam, cum duas habeamus aures, & vnaquæque illarum percipiat sonos, & voces, vnde prolato vnico verbo duæ fiunt sensationes auditionis, in distinctis auribus; cur tamen non sentimus duo verba, cum vnaquæque auris, per suam sensationem, verbum representet? cur philosophi, qui fuerunt adeo soliciti, vt inuenirent causam, cur duobus oculis nõ duplicemus idem obiectum, non quærũt, cur duabus auribus, quarum nerui non coniunguntur, nec vniuntur, non percipiamus duos sonos, cum fiant duæ cognitiones sensitiuæ? singulæ in singulis auribus? causa ergo, cur non duplicetur obiectum in visione, in duplici sensatione, ea reddenda est, quæ etiam auribus possit accommodari.

Causa vnitatis visionis duplici oculo.

Duæ aures non faciunt duas sensationes.

Præterea, si digito alterum oculorum inferius comprimas duplicantur obiecta, vt indicabam, & vnumquodque obiectũ, iam duplex videtur. certè illa compressione oculi non diuaricantur nerui optici, in illa parte, in qua sunt coniuncti: ergo, si illa esset causa, cur ex duplici, duorum oculorum, visione, vnicum obiectũ repræsentaretur, illa manente, maneret semper vnica repræsentatio, & solum illa sublata duplicarentur obiecta; & tamen hoc non contingit; ergo illa non est causa. & in ægrotis, aut ebrijs sæpè hoc non contingit, quod duplicentur obiecta, & tamen in illis, ex illo accidente, non diuaricantur optici. ergo alia causa inquirenda est, cur duobus oculis non duplicẽtur obiecta.

Compresso oculo duplicatur obiectum.

Causa igitur propria est; quia sensus, & visus, & auditus, non potest duo iudicare obiecta nisi illi repræsententur cum aliqua diuersitate. si enim duo oculi, duas forment sensationes. & duas obiecti imagines, vt nulla penitus interueniat diuersitas, inter illas; per iudicium sensitiuum, non potest illas, vt duas iudicare. dum ergo oculus dexter format imaginẽ obiecti, A, talem, & tantam, & in tali, ac tanta distantia à circumstantibus obiectis, & similiter sinister oculus format aliam imaginem, eiusdem, nulla penitus differentia, & illæ duæ imagines simul repræsentantur æstimatiuè visuali, non potest iudicium sensitiuum duas indicare, quia inter illas nullam agnoscit diuersitatem, & ita vnicum iudicat obiectum. idẽ dic de sono vocis, in nullo diuerso; nec in tempore, nec in duratione, nec in alio, & ideo non existimatur nisi vnicum obiectum. Aliquid simile videtur indicare Keplerus in diopt. proposit. 62. dum refert ad impressionem, quam sensus externus facit ad sensum communem. dum enim

Obiecta sine duplicari.

Diuersitas requiritur in obiectis.

enim vtrumque organum sensus externi omnino similem impressionem in sensum communem facit eodem modo, & tēpore non sentitur ab illo nisi vnica impressio. eodem enim tempore, & modo afficiunt sensorium commune internum vterque sensus externus, seu vtrumque organum eiusdem sensus. & vt dicitur in physicis, duæ causæ eiusdem generis, non possunt simul esse causæ totales eiusdem effectus, nec duplicem formam simul producere in eodem subiecto. Vera ergo causa, cur duplicatum organum sensus, non duplicet obiectum, est, quia imagines in nullo repræsentantur diuersæ, & ita iudicium sensicium vnicum iudicat obiectum, & nicam recipit impressionem.

Quod si per cōpressionem oculi digito, eta, duplicatur obiectū, id accidit pro- r rationem, quam mox fusius explica- quia compressione oculi detorquetur nor christallinus, & ita radij ingrediē- illum oculum, sic compressum, diuer- odo refranguntur, atque refrangan- ngredientes oculum non compres- & ita, quia iam radij diuerso modo, diuersa directione perueniunt ad m, diuersam dum sortiuntur refra- n; repræsentant diuersam directio- iecti, & vnus oculus repræsentat m, sub vna directione, alter ocu- alia; & obiectum vno oculo vide- is, alio. & hoc est, quod dicitur, pressionem alterius oculi, diuari- s. similiter in ægris, & ebrijs, enti concursu spirituum ado- turbatur non nihil positio hu- vel certè oculi non simul mo- & ita obiecta, seu potius idem , non eodem modo ferit vtriuſ- tallinum, ex quo sequuntur di- rectiones, & diuersa collocatio nde obiecta videntur duplicata: rque oculus non recipit radium em directione; & ita non repre obiectum in vtroque oculo sub directione, & consequenter, non n eodem loco.

QVÆSTIO VII.

Cur oculus, etiam si sit rotundus, tamen sit mobilis ad omnes partes. Et vnde contingat vitium oculorum, in Strabonibus.

NVlla pars est ferè in corpore animalis adeo mobilis, & expedita, vt in quamcunque partem se conuertat, vt oculus. & tamen non videbatur necessaria ista mobilitas ex eo, quod oculus sit sphæricus, & tota interna oculi camera, sit circumuestita à retina, quam statuimus, cum modernis omnibus, pro formali organo visus; cum igitur hæc, non solum in oculi fundo, contra pupillam, sed circumquaque iaceat, satis videbitur, vt visibile obiectum, circumquaque positum, dum per pupillam ingreditur, in illa posse pingi, etiam si radij obiectorum non dirigantur per pupillam ad fundum oculi nec recti ingrediantur. Oculus non eget motu

Vt quid igitur sic sollicita fuit natura, vt oculus facilè moueri possit, & conuertere pupillam contra obiectum? vt centrum rei visæ transmittat radium ad centrum foraminis pupillæ, qui radius perpendiculariter cadat supra corneam, & dicitur axis visualis? ista enim est certa ratio, & forma vidēdi, vt radius, qui progreditur à centro rei visæ, hoc est axis visualis, cadat perpendiculariter supra corneam ad medium pupillæ, & hoc naturæ visum est adeo necessarium, vt si vi aliqua hoc impediatur, vel oculū comprimendo, vel nimio spirituū concursu agitando, obiectum non in proprio loco, & situ, sed extra videre se credat. quero igitur hic causam, cur oculus sic naturæ imperio dirigatur. Videmus obliqua posita.

Suppono, quod supra dicebam, in refractionibus hanc esse legem, vt omnes radij, qui à corpore luminoso cadunt supra corpus refrangens, hoc est diuersæ densitatis, à medio præcedente, omnes in quam refrangantur præter radium, qui cadit perpendiculariter, cuiuscumque figu-

sit figuræ corpus illud refrangens; vnde si corpus illud sit sphæricum, vnicus tantum radius remanebit non refractus, quodcunque, & quantumcunque sit obiectum; vnus inquam radius remanebit irrefractus, reliqui omnes refrangentur, vt si sit obiectum visibile A B, quod lucem effundat per medium, si offendat medium magis densum C, D, refranguntur omnes

Omnes radij refranguntur præter axem.



radij, ad perpendicularem, vnico excepto radio centrali E, F, quem nominamus axem, quod cadat perpendiculariter supra C, D, hoc posito.

Si talis radius, qui non refrangitur, ex eo, quod cadat perpendiculariter, proueniat ex centro obiecti visibilis A, B, t nec ex illa refractione reliquorum radiorum, non alteratur locus obiecti, sed solum alteratur eius magnitudo, si enim radij laterales A, C: B, D, refrangantur ad perpendicularem, eo quod medium sit magis densum, obiectum repræsentatur maius, quam repræsentaretur sine refractione. angulus enim concursus radiorum sit maior, ex tali refractione, vt per se constat; sed quia centrum obiecti non variatur, ideo non locus, sed magnitudo dicitur alterari. dum ergo radius, qui cadit perpendiculariter, & consequenter non refrangitur procedit à centro obiecti, non variatur obiectum, nisi quod extrema puncta repræsentantur magis remota à centro, & hoc est variari magnitudinem.

Variatur magnitudo non locus.

At verò si contingat nullum radium cadere perpendiculariter supra corpus refrangens, sed omnes cadere obliquè, vt si totum corpus sit supra A, tunc locus obiecti, cuius nullus radius cadit perpendiculariter non solùm quoad magnitudinem, sed etiam quoad locum alteratur, & videtur non solum maius, sed ibi, vbi non est.

Quando variatur locus.

Reuocandum præterea est, ex supra posita oculi structura, in oculo animalis multas esse partes, in quibus fiunt variæ, & diuersæ refractiones. est enim cornea, in qua radij refranguntur ad perpendicularem; post corneam est aqueus humor, per quem propagati radij iam refranguntur à perpendiculari, cum aqua illa sit minus densa cornea. sequitur christallinus in quo refranguntur iterum ad perpendicularem; sequitur vitreus, in quo iterum refranguntur à perpendiculari. Cū igitur constet istas omnes partes, ex quibus oculus cōponitur, & inter se esse diuersæ densitatis, & longe diuersā ab externo aere seu medio habere; ne perpetuo videremus obiecta, aut elatiora, aut depressiora, & semper in diuerso situ, & loco, atque sint re vera; debuit in oculo esse virtus illa, qua ita se posset conuertere, ad quodcunque obiectum; vt radius, qui à centro obiecti prouenit, cadat supra oculum perpendiculariter.

Refractiones in oculo variæ.

Cum igitur aliquod obiectum videre volumus, quamuis ab illo obiecto possint duci radij ad pupillam recti, qui oculum ingrediantur, & consequenter, quibus possit pingi obiectum in retina, ex qua pictura sequitur visio, tamen natura dirigente conuertimus oculum ad tale obiectum, vt radius centralis illius obiecti, & axis coni visualis, cadat perpendiculariter supra oculum, & consequenter non mutetur locus obiecti.

Mouetur oculus ne mutetur locus obiecti.

Et hæc est propria, & vera causa, cur si digito alterum comprimas oculum obiectum duplicetur, id enim contingit, quia illa compressione, non solum violenter contorquetur oculus, sed alteratur etiam eius figura, & radius centralis obiecti, & axis non cadit supra oculum compressum perpēdiculariter; & ita omnes radij illius obiecti refranguntur; vnde obiectum nō videtur in proprio loco, quia cōpressione illa violenta variatur figura oculi & directio, quæ cum varietur in vno oculo, & non in altero, videntur duo obiecta, non vnum, quia obiectum vnius oculi mutat locum, aliud non.

Duplicatio obiecti.

Sed quæres, cur strabones non conuertunt pupillam ad obiectum, & tamen vident obiectū in proprio loco? Respondeo me apud alios non vidisse, vnde nā oriatur vitium hoc oculorum, mihi tamen persuasum est, vt indicaui supra, oriri ex mala collocatione humoris christallini.

Strabonismus unde.

Sicut

ſicut enim vt poſtea dicam, omnis ferè
debilitas potentiæ viſiuæ oritur ex eodem
chriſtallino vitio, ita etiam quod ocu-
lis retortis ſtrabo aſpiciat obiectum, ex
eodem proueniet. contingit autem hoc, ſi
humor ille non ſit directè oppoſitus pu-
pillæ, ſi enim ſit obliquè collocatus in
oculo; & ſphæricitatem ita opponat pu-
pillæ, & corneæ, vt medium illius non
excipiat perpendiculariter radium, qui
ſit perpendicularis corneæ, & pupillæ,
& per medium pupillæ ingreditur; radius
qui per mediam pupillam tranſit, non fe-
rit chriſtallinum perpendiculariter; &
quia præcipua refractio in oculo ad vi-
ſionem formandā, fit ex chriſtallino, hinc
, vt natura ita velit dirigere chriſtalli-
num contra obiectum; vt axis coni vi-
ſus perpendiculariter cadat ſupra chri-
num, etiam ſi non cadat perpendi-
iter ſupra corneam, & ad pupillam.
o, quibus chriſtallinus eſt obliquè
s in oculo, illi conuertunt pupil-
 corneam, & ita contorquent, vt
viſualis, & axis incidat in corneā
, dummodo incidat in chriſtallinū
; & ideo ſtrabones, ad diuerſam
reſpicere videntur, atque verè
; quia chriſtallinum habent in
obliquè collocatum, non contra.
. Et hoc mihi confirmatur, vidi
nem, qui nullo penitus oculo-
prius laborabat, ex eo quod ſe-
lo impreſſa violenter illi fuerit,
ex illo vulnere, non nihil ſtrabo.
em eſſe, non niſi quia ex illo vul-
ſtallinus fuit de ſuo ſtatu di

atem dicit Plinius, hoc vitium
ibus contingere, non vſque-
rum puto, ſed primo hoc non
n animalibus obſeruatum, quia
nus animalia in vuo obtuto de-
fortaſſe non ita apparet hoc vi-
 diſtantiam oculorum ad inui-
is enim in animalibus diſtant o-
m in homine, & quia ferè in illis
maior eſt, in proportione anima-
e non ita facilè notatur dite-
llæ.

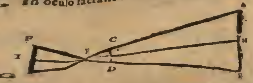
bei Met. Tex. 3.

QVÆSTIO VIII.

De alijs, quæ circa viſionem contingunt, & cur in ſenibus minuatur videndi facultas; & cur, & quomodo in decrepita ætate aliquando reuiuiſcat.

MVlta hic confero phyſica proble-
mata ad viſionem ſpectantia, quæ
fortaſſe eo iucundius excipientur, quo &
vera ſunt, & ferè hactenus intacta, ſup-
ponamus autem, vt dicebam; illud, quod
video communius receptum à modernis,
& accuratiſſimis perſpectiuis, à Keplero,
& Scheinero, duo lumina opticorum, vi-
ſionem ſcilicet fieri poſt decuſſationem
radiorum intus in oculo factam. quam-
uis enim, vt verum fatear, mihi hoc ha-
ctenus non ſit penitus perſuaſum, tamen
ponamus cum iſtis rem ſic ſe habere, præ-
ſertim cum veritas dicendorū non præci-
sè abſolutè ab hoc dependeat, ſed ſolum
maiori quadam facilitate explicetur, nec
mei muneris eſſe puto, determinare, quid
ſentiendum ſit hac in re. Ponamus igitur
viſionem fieri poſt decuſſationem radio-
rum in oculo factam. ſit obiectum viſi-

Viſio ſpe. decuſſatio-nem.



bile A, B, ſit pupilla C, D, ingrediuntur
radij conicè producti, pupillam, & quia
conuergunt ob exiguitatem pupillæ per-
gentes, concurrent in E, poſt iſtum con-
curſum decuſſantur, & radius A, C, per-
git ad G, & B, D, ad F, & pergunt ita, do-
nec per ueniant ad retinam, in fundo o-
culi

K

culi omittēdo refractiones; in qua retina, dum pinguntur imago, ex perceptione huius picturæ, fit visio, vt sæpè dixi.

Suppono secundo, quod est verissimũ, & constat experientia sensata, quod imago, quæ pingitur in G, F, post decussationem in E, factam, determinatam debet habere distantiam à decussatione, ad hoc vt pictura sit clara, & distincta. patet hoc in foramine, quo intro mittitur lumen in locum obscurum; patet enim videbis imaginem in carta clarè non pingi, nisi in certa quadam distantia à foramine, pro magnitudine foraminis; in minori enim distantia à foramine, confunditur pictura, in maiori, obscuratur; vt iam nuda vmbra appareat, & colores paulatim, pro maiori distantia obscurantur; & solum in determinata distantia pictura illa colores habet viuidos, & apparentes. hoc idē in oculo contingere suppono. hanc tamen distantiam determinatam, non puto consistere in indiuisibili, sed admitto habere aliquam latitudinem, vt etiam in foramine, & in distantia ab illo, distantia mundæ picturæ sensibilem habet latitudinem, in carta munda.

In distãtia certa est sola claritas

Pictura clara per foramen,

Suppono tertio, vt supra dicebam, multas refractiones necessario interuenire, antequam lumen ad sensorium visus perueniat. Primo enim radius lucis corneã ingreditur, & quia cornea, est densior aere refrangitur radius, qui non cadit perpendiculariter ad corneam, & quia non loquor de radio mathematico, sed de obiecto physico, in toto obiecto est ista refractio: quia tamen cornea æqualem habet crassitiem, & tam interna, quam externa superficies, est concentrica, non variatur angulus visionis ex hac refractione, nisi quia excundo corneam, non ingreditur aerem, sed aquã. Quia tamen exterior superficies sit conuexa, interior concaua, iam vt demonstrat Keplerus in corpore sphærico, hinc conuexo inde concauo, omnes radij æqualem retinent diuergentiam, seu conuergentiam post refractionem. sit enim corporis sphærici portio A, B, G, K, H, K, radij incidentes radius, qui incidit ad C, refrangatur ad perpendicularem & fiat angulus refractionis K, C, E, & radius H, D, refrangatur in D, F, in egressu ex caua illa superficie iterum refrangitur radius G, E, D, F, à perpendiculari, æquali refractione, vt fiant

Refractiones in oculo.

Sphærica cōcentrica non variat angulū refrangendo.

æquales anguli N, E, I; E, C, K, ergo lineæ E, I: C, k, sunt parallelæ; ergo angu-



li ad I, & k, sunt æquales, ergo non mutatur per hanc refractionem præcise, magnitudo anguli visionis, & ita res non representatur, ex hac refractione maior, aut minor, quam representaretur, hac dempta; sed solum decussatio radiorum præcise ex hac refractione corneę fit magis remota à retina, vel in loco commodiori, quam fieret. interim tamen non alteratur magnitudo obiecti cum non varietur angulus ad verticem coni visualis.

Cornea nō variat magnitudinē.

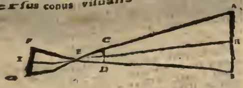
Dixi non variari angulum ex refractione corneæ præcise, variatur tamen iste angulus, etiam ex accidente, quia post corneam est humor aqueus, qui humor est magis densus, quàm sit externus aer, & ideo refractio radiorum, quæ fit in egressu corneæ est minor. fit quidem refractio à perpendiculari, quia humor aqueus est magis rarus, cornea; tamen, quia non est adeo rarus, vt aer extra corneam; ideo in ingressu corneæ magis refrangitur ad perpendicularem, quam in egressu refrangatur à perpendiculari, & ita angulus E, C, k, non est æqualis angulo N, E, I, sed iste est minor illo, & hinc etiam concursus radiorum ad I, variatur, quia E, I, radius non egreditur parallelus C, k, sed ad partes I, magis remouetur, & idem dic de radio opposito. Collocauit autem natura post corneam immediatè aqueum humorem, non densiorem, vt

Per accidens variatur.

Aqueus cur nō densior.

vt vuea facillimè per hunc humorem pos-
set moueri; vt fortè tamen constringeret, aut
dilataret, prout opus esset, quod non fie-
ret in humore denso.
Hac refractione facta, in ingressu ad
aqueum humorem, iterum in ingressu
christallini refranguntur radij ad perpē-
diculare m, & per hoc adhuc magis con-
cursus radiorum elongatur à retina, & ad
hoc præcipuè à natura positus est humor
ille christallinus, seu gemma illa, vt per
refractionem radiorum contrahat con-
cursum illorum, & elonget à retina, quæ
fundo oculi picturam coni inuersi ex-
cipere debet; & hinc est, quod in piscibus
quorum oculos defertur lumen, &
propagantur radij per aquam, quia me-
dium aqueum est magis densum, & den-
sitatem christallini ipsorum non potest ita
excedere densitatem medij externi, sicut
excedit aerem, ideo natura non so-
lùm fecit, vt christallinus piscium fit for-
mâ densior, quam noster, sed etiam de-
dit figurā omnino rotundam, & sphæ-
ricam non vt in nobis lenticularem (ex
quo etiam colligo nostrum christallinum
ex portionibus sphærarum non figuræ
sphæricæ, aut hyperbolicæ) vt concur-
sus refractione fiat breuior; & vitreū
humorem rarum dedit, quam nobis, vt
refractionem factam per christallinum
temperet, nec minuat, dum
radij egrediuntur ex christallino.
Debent ergo, vt fiat visio, benè, &
distinctè concurrere, quod accuratè
in retina, video enim Keplerum in
hac re, & alios etiam accuratiores
admittere, vel supponere, quæ
obscura mihi sunt, & natura
videntur valde aliena à simplicitate
naturæ. Duo ergo concur-
rere debent, vt pingatur clarè, & distin-
ctè in retina imago obiecti extra positi,
& ut pictura sequatur visio, ideft, vt
retina talis picturæ, quam potentia
percipere possit, in qua perceptio-
nis fit visio; debet primò fieri pictura
obiecti in competenti quantitate te-
nus, vt pictura hæc occupet compe-
tentem partem retinæ; sicut enim, quia
actio physica, & consequenter
est in determinata materia debet
obiectum visibile habere, vt mini-
mam tantam quantitatem, alioquin si
non habeat, videri non poterit; ita
[illegible] Tom. 3.

etiam imago, seu pictura, quæ fit in ocu-
lo, habet determinatam magnitudinem
versus minimū, sicut habet etiam versus
maximū, & occupare debet, vt minimum
tantam partem retinæ. ex quo sequitur,
angulum, sub quo fit visio, habere in na-
tura determinationem versus minimum, *Angulus visionis determinatus.*
non quia in angulo res consistat; sed quia,
cum fiat pictura in basi coni visualis post
decussationem, ad retinam; si non habeat
hæc basis sensibilem magnitudinem phy-
sicam, potentia visiua illam non percipiet.
& quia vertex huius coni inuersi, cuius
basis est in retina, est in determinata par-
te oculi; quo angulus est magis acutus,
eo basis est breuior, & si fiat acutissimus,
basis erit adeo breuis vt nō possit percipi,
quātumuis, etiā in illa breuitate, pictura
ponatur perfectissima, & distinctissima.
nec vnquam fit vlla confusio penicillo-
rum, vt malè videntur ponere aliqui. sed
præcisè quia actio videndi, seu perceptio,
non est, nisi circa determinatam magni- *Nimis parua imperceptibilia.*
tudinem. & hæc est causa, cur res par-
uæ, procul positæ, non videantur nudo
oculo, quam causam multi, cum perspe-
ctiuis antiquis, conati sunt afferre, sed
non ita clarè sunt assecuti, vt ego perci-
pere potuerim.
Sit ergo in præcedenti schemate obie-
ctum A, B, quod transmittat conum vi-
sualem ad pupillam, D, C, & huius coni
directi, vertex fit in E, decussatis radijs
inuersus conus visualis tendat ad reti-



nam G, F, vt minimum tanta pars phy-
sica retinæ debet substerni basi huius co-
ni visualis, vt possit percipi impressa ima-
go. sit hæc minima pars physica G, F, si
obiectum in hac distantia sit minus quam
A, B, vt si sit A, H, in eadem distantia ba-
sis inuersa erit I, G, quia anguli ad verti-
cam in decussatione E, sunt æquales,
ergo præcisè ex hoc non sentietur obie-
ctum illud in illa distantia, quia nimis par-
num

uum spatiū est, & faciet angulum nimis acutū in oculo; non quasi angulus mathematicus aliquid physicè in ea operetur, sed quia basis coni inuersi in retina G. magis angusta est, quam vt percipi possit. Debet ergo angulus sub quo fit visio, vt minimū tantus esse, quæ quantitas à natura est determinari, & à facilitate, & vigore ipsius retinæ; quo enim [illegible] figuratio est, & melius disposita, opacitate, & diaphanitate, eo etiam percipit clarè, quamuis in minori sui parte ab obiectū patiatur. sicut enim contingit in alijs sensibus, vt qui sēsum tactus, verbi gratia, habet delicatiorem, sentiat etiam si in minima parte pungatur, qui verò habent hebetiorē, non sentiunt, nisi in longe maiori parte feriatur. & qui sensum auditus habet magis integrum, sentit, etiam si minusculus sonus pulset aurem, qui verò aurem habet obduratam, non percipit nisi graues pulsationes; sic etiam in oculo, qui retinam habet tenuem, spirituosam, viuidam, optimè temperatam, quamuis minima pars sternatur pro basi coni visualis, statim percipit clarissimè, quæ verò si incalescat, & emoriatur, non nisi maiuscula pars affecta, sensum mouet, & ita angulus, sub quo fit visio, non debet esse ita paruus.

Minorā cũ dentur à maiori potentia.

Sensus perfectus minora obiecta percipit

Et hæc est vera causa, non solum, cur res, dum remouentur ab oculo minus videantur, & tandem penitus euanescant, & ét fugiant oculorum aciem, quia scilicet, dum subducuntur, angulus visionis semper fit minor, & basis coni inuersi in retina minuitur, vt tandem fiat minor minima physica sensibili quæ, vt dixi determinatam habet magnitudinem, sed hæc etiā est causa, cur aliqui polleant magis, aliqui minus oculorum acie, & aliqui videant etiam remotissimè posita, aliqui non itē, quia in illis retina erit vegetior, in istis emortua, non verò proueniet ex illa assuetudine, vt putauit Keplerus propofit. 64. quem quæso, vide, vt sentias, quæ sit diuersitas inter meam, & ipsius explicationem, hac in re, necenim placet mihi, vt sæpe dixi tempus in aliorum confutatione insumere; ne, vt monui, ex destructo Dianæ Templo, nomen mihi facere voluisse videar. Cæterum non ideo ego tanta non polleo videndi acie, quanta, aut alius homo, aut alterius animal, quia assuetudine hoc mihi elegerim.

Oculus minor & peior in quo consistat.

videndus Keplerus.

Quod verò dicit homines studijs deditos, & oculis ad minutissima semper intentis, & ad studia incumbentes, & ad manuaria artificia subtilia, non videre, nisi vicina, quia ita assuescunt, non videre nisi vicina, & ex ista assuetudine semper magis magisque cæcutire ad longinqua; puto ego falsum, in facultatibus enim naturæ, assuetudo nec minuit, nec auget potentiam. sic lapis, etiam si millies singulis momentis sursum projiciatur, nec assuescit, nec minuitur in illo vis descendendi, nec augetur, etiam si millies cadat, & assuetudo solum confert in potentijs, quæ indeterminatæ sunt ad vtrumque, sed puto verè hebetari visum, quia dū ad minuta præsertim videnda semper sumus intenti, necessario multi spiritus concurrunt ad retinam, quo enim potentia visiua debet percipere imaginem pictam in minori parte retinæ, debet fieri concursus maior spirituum; vt retina sit vegetior, & ex illo frequenti, & vehementi concursu, quodammodo adurit ur, & obduratur, & dum tot concurrunt spiritus, & ex concursu expirant: & deferunt, & relinquunt ibi partes feculentiores, quibus fœdatur ipsa retina vnde iam non ita facile sentiat potentia visiua, nisi magna illius pars picturæ substernatur. sicut etiam incalescit tactus ex frequenti actu, vt constat.

Nil mutat potentiam.

potētia quæ assuefcunt.

Oculi cur hebetantur.

Hinc etiam senties, quam parum aptè Galilæus inferat tubum opticum, afferre infinitum augmentum obiecti dum objectum penitus inuisibile nostræ potentię, reddit visibile in hoc enim, vt in alijs se parum perspectiuis addictum ostendit. non enim reddit obiectum visibile, quia augeat angulum in infinitum, hoc enim certum est non sequi, sed nec quia ex non angulo faciat angulum, quod tamen etiam si faceret, non haberet vim infinitam, sed solum tantam, quantus est angulus, sed solum ex non sensibili angulo, facit sensibilem. quia non quilibet angulus, etiam si sit angulus, & quantus, est visibilis, sed solum si sit determinatæ magnitudinis, si ergo angulus, qui fit ad oculum ab obiecto, sit illo proximè minor, satis erit, quod duplicetur, immo vel tantillum augeatur, & quod sic auget, etiam si non auget [illegible] infinitum, ex non sensibili, faciet sensibile. vides ergo tubum non in infinitum augere obiectum, dum facit ex

Tubus opticus nõ auget infinitè.

Incurabilis sit vel hīc modo incrementū

ex non sensibile sensibile.
Constat etiam, quod, dum obiectum
procul positum, non percipitur visu, id ex
eo non prouenit, quod obiectum ipsum
sit infirmum, & quod ex tanta distantia
non possit sui radios effundere, & eius
sphæra actiuitatis, quę decrescat distantia,
reducatur ad non actiuitatem, nec possit
pingere in oculo, in retina, sui speciem.
Posito enim quod obiectum in se habeat
sufficienter lumen; inuisibilitas obiecti
distantis, non ex hoc prouenit. Quia ab-
solutè, cum illuminare sit actio quædam,
quæ accedit proximè ad immaterialita-
em, si illuminare sumatur pro effusione
aginis visibilis, hæc vis non minuitur
antia, & inuisibilitas non prouenit ex
, & probatur euidenter. nam apposi-
liquo medio, vt lente, vel tubo, qui
s nec auget vim obiecti illuminati-
, nec lumen in medio, aut colorem;
sta nec in se habeat, & tamen reddit
ctum visibile. Cum vero visio debeat
ario fieri per conum visualem, cu-
tex sit in oculo, & conus euersus
habeat in retina, ex nimia distan-
re parua, fit angulus nimis acutus,
r pars minima in retina à basi in-
cupatur, vnde ad hoc, vt obiectū
isibile, fiat visibile, non est necesse
li vim actiuam, sed satis est aliquo
efractiuo, vel reflexiuo, augere
statim enim obiectum redditur
nulla aucta vi, aut in potentia,
ecto, vt clarius etiam constabit
is. Requiritur ergo primo ad
dendum obiectum, determina-
udo anguli visorij, circa ma-
paruum, vt non fiat, nec nimis
angulus, nec nimis paruus. inter
ec duo extrema, est magna lati-
qua tota, visio fieri potest.
dum quod requiritur ad bonam
, & ad congruentem, & viuidam
retinæ, ex qua sequitur visio est,
, in quo decussantur coni visua-
us, & inuersus, sint in determina-
ntia à retina, seu vt retina exci-
um. visualem non solum in com-
magnitudines, sed indeterminata
à vertice decussationis, vt inter
F, sit determinata distantia patet
nifeste in luce, quæ per foramen
n obscurum inducitur; constat e-
erientia cartam non colorari, &

bri Mis. Te. 3.

pingi, si ponatur intus, è regione foraminis, nisi in aliqua distantia determinata; remotius enim apparet solum vmbra confusa, & colores euanescunt; propius confunduntur colores, & fit solum lumen, locus picturæ est medius. neque hæc tamen distantia consistit in indiuisibili.

Vt hæc duo, quæ necessario requiruntur ad visionem perfectam, haberentur à natura; posuit in oculo lentem christallinam, quæ vtrumque egregie præstat. nam præter refractionem, quæ fit in cornea, in qua, vt supra ostendi, angulus visorius non nihil dilatatur, quia in egressu corneæ, radius non fit refrangitur à perpendiculari, vt in ingressu refractus est ad perpendicularem; quia aqueus non est ita rarus, vt est aer; & concursus radiorum acceleratur, & vertex coni visualis fit breuior. iterum, dum ingrediuntur radij christallinum refranguntur ad perpendicularem, & propter figuram vtrinque curuam, siue curuitas sit sphærica, vt ego puto, siue alterius rationis, & propter crassitiem dictæ lentis, refractio fit maior. christallinus ergo in oculo positus est, vt per eius refractionem radij conuergant, & faciant angulum maiorem, & obiecta, quæ alioquin essent inuisibilia, propter angulum nimis acutum, fiant visibilia dilatato angulo, & vt vertex coni sic breuior, & conus inuersus fit maior, & basis in retina latior.

Christallini vsus.

Quod vero ex refractione facta ad perpendicularem angulus fiat maior, patet per se; per hanc enim refractionem radij circumstantes axem conuergunt inter se, & concurrunt citius, quam concurrerent dempta tali refractione, ac proinde angulum illum internum maiorem faciunt, quam fuisset, non refractus; & hæc est causa, cur omnes lentes, & omnia media, quæ refrangunt radios ad perpendicularem, ostendant obiectum maius; per hanc enim refractionem, radij omnes circa axem coni visualis, qui axis est perpendicularis, vel magis ad perpendicularem accedit, conuergunt, nisi figura disseriat,

Angulus fit maior hac refractione.

Lentes magnificant obiectum.

Secundum, quod habetur ex christallino est, vt vertex conorum directi, & inuersi sit in debita distantia à retina. si enim non esset ista refractio, vertex radiorum non solum esset nimis acutus, sed etiam nimis accederet ad retinam; debet autē, vt supra dixi, esse in determinata, & certa

ta distantia, ad hoc, ut basis coni inuersi visualis occupet determinatam partem retinæ, & physicè sufficientem, & capacē; in qua distinctè physicè pingi possit imago rei visibilis, ut sit perceptibilis à potentia nostra. hæc tamen, ut dixi, distantia habet latitudinem, unde ab oculo bene constituto, & in maiori, & minori distantia, res uidetur. nec enim admitto, quod dicit Keplerus, humorem christallinum moueri in oculo, & accedere, & recedere à fundo oculi: ita ut, quando uidenda sunt obiecta remota, uel accedat, uel recedat à fundo oculi, & quando uidenda sunt uicina, mutet distantiam. Istum motum christallini non admitto, nec uidi argumenta efficacia, ad hoc probandum; nisi hoc, quod distantia, ex qua percipitur obiectum, habet latitudinem, quod saluatur, si dicamus, quod & in exemplo de carta post foramen uerum deprehenditur, distantiam perfectæ, & bonæ picturæ habere aliquam latitudinem.

Christallinum non mouetur per oculum.

Cur autem in senibus acies oculorum & facultas visiua communiter debilitetur, dixi supra contingere posse ex induratione, & quasi exsiccatione retinæ, quæ decursu temporis, & concursu spirituum longo, non remanet ita mollis, & delicata, ut requiritur, ut percipiat picturas conuenienter, & hoc vitium oculorum, vix habet remedium; nunquam enim amplius percipiet angulum sic acutum, nec ex tanta distantia verticis radiorum ut prius. Sed concurrunt etiam aliæ causæ, quibus oculi debilitantur. Aduertendum autem est, duo in senibus mira contingere, primum est, quod constat experientia ferè omnium, qui senescunt, quod cum per ætatem visus debilitetur, ut bene videant communia obiecta, verbi gratia, ut legant librum, debet aliquantulum subducere ab oculo, & remouere librum, magis etiam quam facerent in iuuenili ætate, ut si iuuenes legebant librum in distantia duarum spitamarum ab oculo; iam in senio debeant longius remouere usque ad tres spitamas, & in illa distantia duarum confunduntur caracteres, & penitus non distinguunt obiectum, hoc ferè commune est in omnibus. & patet experientia.

Visiuum organum est retina.

Senes remouent obiectum vt videant.

Alterum, quod contingit in senibus est: quod aliquando in extrema senectute, & decrepita ætate restituitur facultas visiua, quasi ad pristinum vigorem, ut qui prius, per multos annos legere non poterant, nisi adminiculo spicillorum, in extremo senio abijciunt omnes lentes & legunt clare ad quamcunque iuuenilē distantiam, quasi contingat illud, quod dicebat Aristoteles; si senex reciperet oculum iuuenis, videret ut iuuenis, nihil enim passa est anima, jam enim videtur recepisse oculum iuuenis. Hoc verò nec semper contingit, quia nec tam multi perueniunt ad decrepitam ætatem, nec in omnibus sunt debita requisita; tamen tam sæpè contingit, ut de effectu non sit dubitandum, & causa utriusque sit inquirenda.

Decrepiti recuperant visum.

Dico ergo in senibus hebetari visum, tum ex suprapposita causa, tum etiam quia christallinus mutat ex ætate figuram, per frequentem enim vsum, & magnum concursum spirituum, exsiccatur quodammodo iste humor, ut iam fiat portio maioris sphæræ, & figuræ planioris, ex quo sequitur, ut iam minus refrangat radios coni visualis, & concursus radiorum fiat remotius ab ipso christallino. & consequenter magis vicinus retinæ, ex quo sequitur, ut jam retina secet conum longe sum visualem nimis propè verticem, & iam imago quæ in tali sectione pingitur occupet partem minorem ipsius retinæ; unde, & imago iusto breuior, iam est cōfusa, & perturbata, vt videmus accidere in foramine, quod exemplum semper pre oculis habendum est; & retina in minore sui parte, quam par sit, affecta ab imagine, illam non sentit, nec percipit, quia non est conueniens distantia verticis coni visualis à retina.

Vitium ex christallino.

Hinc est, quod si senes remoueant obiectum ab oculo aliquanto, fiet concursus radiorum magis vicinus obiecto, semper enim vt benè notauit etiam Scheiner in sua Rosa Vrsina lib. 2. cap. 24. obiecta remota, per se citius colliguntur, ab eadem lente, quam vicina, quæ longius protrahunt concursum. Quare, dummodo non ita remoueantur obiecta, ut angulus reddatur nimis acutus, visio fit clarior, quia iam secatur conus à retina in loco, vbi imago clarius pingitur, & satis adhuc magna est in ipsa retina, & hæc est vera, & physica causa, cur senes melius videant, & distinctius, procul, quam proxime, & melius legant procul aliquanto, quia

Remotiora citius colliguntur à lente.

quia concursus ex christallino iam fit in
distantia magis proportionata à retina,
quam si obiectum fit proximum. Quando
autem christallinus pristinam habebat, &
iuuenilem figuram, magis crassam, & ad
rotundum vergentem sua crassitie, magis
refrangebat radios, ex quo fiebat, vt cō-
cursus radiorum, & vertex coni visualis,
esset vicinior christallino, & sectio à reti-
facta, & magnitudines & distantiis erat
proportionata, hic verò in senibus, & di-
tia est minor, & maior requiritur ma-
udo, hebescente retina. Demonstra-
es geometricas adderem, sed cum nō
ectiuam hic tractem, scientes non
rabunt, nescientes potius impedi-
& grauarentur. Miopes autem
ex ætate amittunt oculorum a-
c debilitatur, quia cum vitium il-
t, quod christallinus sit iusso tu-
sì ætate exsiccetur potius melius
t, quia ad iustam deuenit figu-

odo verò contingat aliquando,
erna & decrepita ætate reci-
oculum iuuenis, & legat, vt in-
o spicillorum adminiculo; quo
ultos annos opus habuit. hu-
sam veram, & physicam liben-
liquo, vel medico, vel philo-
em, & quæso antequam tu
ubdo, cogita quid pro causa
c ego tibi exhibeo quam su-
Sicuti per ætatem totū cor-
ur, & partes præsertim tene-
rmanetur, ita etiam humor
, & gemma illa oculo inclusa
ræsertim si visio fatigetur, &
frequenter spiritus in magna
lectione, vel in subtili attifi-
cursu ergo magno, & frequē-
, sæpè fit, vt gracilescat, &
r gemma illa, et quæ mutatio-
contingit, vt iam non pertu-
inam imago clara, quæ etiam
d passa est, & decussatio fit in
m congruo; & quia primum
quodammodo gemma, & de-
undum crassitiem, hinc fit, vt
sic fit extrinsecus lentem versū
vt suppleatur defectus immunitè
centis, quod si adhuc decurrente
ate amplius exsiccetur, & spri-
ntracta fuit crassities, & facta
aioris sphæræ, contrahatur etiā,

& in augustum alia via reducatur, fiet si-
militer portio minoris sphæræ. In primo
ergo senio christallinus complanatur, &
quasi exsiccatur, & fit portio maioris sphę-
ræ, & ita concursus radiorum à christalli-
no remouetur, nec seruatur debita distā-
tia à retina, in qua debet fieri visio, pro- *Decrepiti oculus melior.*
cedente vero senio, & exsiccato toto ocu-
lo contrahitur etiam aliquando christal-
linus, secundum peripheriam, & ita iam
reuertitur ad pristinam figuram, & sphæ-
ricitatem. quamuis enim fiat, per istam
exsiccationem, tota gemma illa magis
parua; tamen habet eandem proportio-
nem iam, quam habebat in iuuenili æta-
te in ordine ad oculum, & eandem glo-
bositatem, & est portio eiusdem sphæræ,
& consequenter refractiones easdem fa-
cit, & radios coni visualis facit concur-
rere in eadem distantia à retina, in con-
uenienti distantia à vertice, vbi imago est
clara, & munda, & perceptibilis à retina,
& visio redit ad eundem statum, in quo
erat in iuuentute; nisi quatenus retina fit
facta hebetior, & parum munda, ad exci-
piendam imaginem impressam, ex quo
clarè, per sua principia, habes causam hu-
ius effectus, cur decrepita ætate homi-
nes resumant aliquādo iuueniles oculos.

QVAESTIO IX.

Quænam, & quomodo iuuen-
tur spicillis ad visionem;
& cur diuersis v-
tantur di-
uersi.

Communiter censetur spicillorum
vsus non antiquissimus, cum vere,
obseruant isti eruditi, apud antiquos *Vsus non antiquus.*
non sit mentio horum, quod si verum est,
haec vnica in re, recentiores, antiquis
æquarepossunt, si non præferre: nihil
præstans est in ciuili vita instrumēti. Quid
enim à simplicitate instrumēti
naturæq; destituta, ageret ætas illa
matu-

maturio, & ad percipienda, & indicanda aliorum studia aptiores? contiescerent vtrique studia in hac meliori ætate, nec à sapientioribus legerentur tot eruditissimorum lucubrationes, & scriberent eruditi iuuenibus solum, & immaturis ingenijs, & tu qui veteris spicillis, cogita quid quæso faceres illis aestimatus? Verum tam vtile inuentum, vix hactenus habuit, qui satis clare causam vestigatam, & formam iuuandi explicauerit: ac proinde non possum non mirari illos, qui iactant se, ex eo solum, quod in[illegible] dixerit dari instrumentum, quo longissime posita clare viderentur, rationum vi, & ex causæ præcognitione, Telescopium inuenisse sibi, nullo prius viso, quod non credunt, nisi valde amici: cum vix hactenus huius instrumenti vera causa prodierit in lucem, puto ego casu inuentum, vt alibi indico, & testes habeo, valde fide dignos [illegible]ctum, & perfectum delatum in Italiam, & visum ac manibus contrectatum sed quidquid sit de hac re, habeat quicumque ille sit, inuentoris laudem; causam hactenus vix allatam video. istud ego hic inquiro de tubo ipso, immo & de spicillis.

Vtilitas spicillorum.

Vitro, vel christallo tria genera formantur spicillorum, aliqua sunt, quæ curuitatem habent, vel ex vna, vel ex vtraque parte eminentem, & portionem aliquam sphæræ continentem, vt lentem componant; verum autem perfectius deseruirent, si curuitas esset portio non sphæræ, sed conoidis parabolicæ, vel hyperbolici, quando artis industria hoc quis posset assequi, non hic expendo, puto tamen erudita ingenia subtili speculatione posse fortasse inuenire artem, qua vnico vitro illud habeamus, quod duplici, tubo optico obtinemus; & in hoc ego laboro. Alterum genus spicillorum est illorum, quæ excauatam habent superficiem, vel ex vtraque parte excauatam, vel ex vnica, sphæricè, vt moris est, vel, si fieri posset, parabolicè. Tertium genus est illorum, quæ vtramque superficiem curuam habent, sed alteram eminentem, & protuberantem, alteram excauatam, ita tamen, vt vtraque superficies curua concentrica sit, & parallela; res omnibus nota est, nos causam inquirimus.

Spicillorũ tria genera.

In vnico vitro telescopium habere.

Non omnibus ista spicillorum genera deseruiunt, neque omnium oculis accomodantur. sunt enim aliqui, qui res quantumuis vicinas non vident distinctè, vt sunt senes communiter, qui quamuis, vt dixi, remotiora videantur aliquo modo distinctius cognoscere, tamen nec legere, nec minuta, & parua obiecta clare distinguere possunt, quod si oculis propius admoueas, magis hæc ipsa confundunt, & dicuntur Presbitæ; alij vero sunt, quibus ad remota obiecta prorsus caligant oculi, vicina tamen distinctè, & clarè, vident, & isti Miopes dicuntur, primis deseruiunt spicilla lenticularia, & crassa, in primo genere collocata, secundis deseruiunt specilla secundi generis; singulis enim tali auxilio sibi vires ad videndum augeri sentiunt.

Senes cur infirmi sint.

Miopes & cur.

Tertium genus spicillorum non videtur fere habere vsum; cum enim sua refrafractione non varient angulum concursus, & res videatur, illis etiam adhibitis, sub eodem angulo, sub quo videbitur, nullo interposito vitro, quantum enim refranguntur radij in ingressu à perpendiculari, &, vt demonstraui supra, radij egredientes incedunt paralleli, cum radijs ingredientibus, parum iuuant. iuuant tamen etiam hæc spicilla ad visionem, si concursus radiorum, & vertex coni visualis non esset in loco conuenienti sed esset nimis propè retinam; sua enim refractione, vt supra demonstraui, variat locum concursus, etiam si non varient angulum; vt dixi variare corneam, cuius superficies sunt concentricæ, & parallelæ. ideo si minus perfecta erat visio, eo quod concursus radiorum fieret nimis proximus retinæ; quia ex ista refractione horũ spicillorum contrahitur concursus, tollitur impedimentum, vt supra demonstraui, de cornea; sed quia alia spicillorum genera maiorem habent vsum, accuratius etiam sunt explicanda.

Non variantes angulum.

Auxilium horum spicillorum.

Res est quantum ego videre potui obscurissimè tradita à Keplero; & ex ipso, ab alijs non felicissimè desumpta, mirum enim quantam radiorum confusionem, permutationem, decussationem, permixtionem inducant, dum ex singulis obiecti punctis, ad singula puncta interpositæ lentis, siue cauæ, siue conuexæ, ducunt radios, quos radios pennicillos vocãt, quia illis, quasi res pingitur, & idem dicent de chri-

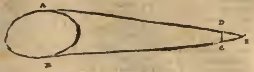
Ex Keplero [illegible] perturbatio.

christallino, est enim humor christallinus lens à natura interposita. Ex hoc ergo concursu radiorum, qui ex singulis punctis obiecti, ad singula puncta lentis feruntur, & similiter ex toto obiecto, item ad singula lentis puncta diriguntur, quia radiationes istas non figmenta phantastica putant, sed verissimas; & naturales specierum visibilium ex obiecto effusiones, seu emanationes, sic enim loquuntur, non possum ergo non intelligere, illum futuram rerum, & specierum visibilium confusionem, in qua radios, & ...s interfecent, & confundant: nec ..., aut distinguo illam ordinationem, ipsi introspiciunt.

...igitur mihi semper obscurissima ...confusio, & quamuis etiam ego, ...im, & repetam, imaginem obiecti ...m in toto. & totam in qualibet ...uia lumen in medio est essentiali ...o sui principij luminosi; & essen...ue rei est tota in toto, & tota ...t parte entitatis rei. tamen ...ationes non sunt figmenta phã...d naturales specierum effusio...t quidem nomina adiungi, & ...amen nunqua ostendent, quo...nt ordinari radiorum multitu...norum confusiones semel cô...dio, rem ergo aliter explico, ...atio mihi clarior videtur, & ...athematicas demõstrationes, ...o esse vere radios; sed ita, res ...as, vt si imaginemur ductos ...n fingamus sequi effectum, qui ...erè non sequatur; sed vide, vt ...plicem.

...m luminosi circumquaque diff... ...oto perspicuo, dico esse totã in ...tã in qualibet parte, vt quæ... ...rticula perspicui sumatur illu... ...-illa fit tota imago luminosi, il... ...ticulam illuminantis, hæ tamen ...t ab extremitatibus luminosi. ad ...itates illius particulæ quæcumque ...r, si intelligantur ductæ lineæ, illæ ...laudant irradiationem, qua lumi... ...illuminat illam particulam, quæ... ...cilla fit. & in illa producitur ima... ...exempli causa sit sphæra, & qua... ...osa A, B, quæ circumquaque sphe... ...ffundat lumen per perspicuum. hoc ...est imago illius luminosi, & idem ...r intelligo, de colorato, & vnica

est imago, sicut vnicum est lumen in tota illa sphæra, est tamen tota imago in to-



to, & tota in qualibet parte medij. sumatur iã aliqua particula quantulacumq. ex quacumque parte, vt libet, huius perspicui illuminati. & sit C, D, sitque illa, quæ assumitur à pupilla oculi. in ista etiam particula est tota imago luminosi A, B, sed hac lege, vt si ab obiecto A, B, ad particulam C, D, intelligantur ductæ duæ lineæ mathematicæ, illæ claudent illuminationem, qua obiectum A, B, illuminãt particulam C, D, & isti dicuntur radij, qui non phantastica imaginatione finguntur, sed vera est, & physica propagatio luminis, seu specierum; & ita radiatio, qua illuminatur particula C, D, tandem consummabitur in E, hoc constat esse verum quotidiana experientia & in illuminatione. & in alijs irradiationibus. & satis est, quod intelligamus lumen in medio esse essentialiter imaginem sui principij, & sui fundi sphæricè, quælibet enim particula huius sphæræ, sic necessario illuminatur. nec vllam hic induco confusionem, aut permixtionem pennicillorum, sed solum ex qualibet particula determinare sũpta, ad extrema illuminantis dico posse duci lineas rectas, quæ dicantur radij. & hunc suppono, & voco conum luminosum.

Hoc posito, si contingat poni inter particulam C, D, quam suppono esse pupillam, & obiectum A. B. medium diversum; sicut si poneretur medium opacum impediretur omnino propagatio luminis ad illam partem, & remaneret particula C, D non illuminata, & in illa non esset imago luminosi; ita si in illa ponatur medium diversæ densitatis, à reliquo: illi radij qui recta via ferebantur ad particulam

Radij luminosi in.

Nõ est cõfusio pennicillorum.

Effectus medij refrangentis.

culam C, D, omnesq; non amplius ferentur recta via, & sic nõ terminabitur illuminatio in E, sed illo medio interposito diuerso refrangentur, vel à perpendiculari, vel ad perpendicularem, & si corpus figura sua, quam in extrema superficie obtinet, hoc efficiat, radij, qui ad particulam C, D, tendebant, & concurrebant in E, ex illa diuersa directione, quam concipiũt per illam refractionem, concurrent non ad E, sed ad aliud punctum, vt si sit vitrũ lenticulare curuum, seu conuexum & opponatur recta; radij omnes ex A, B, recta tendentes ad C, D, ex illa lente interposita conuergent, & plures concurrent ad C, D, quam concurrissent, lente non interposita, & illi, qui concurrissent ad C, D, concurrent ad minorem illius partem, & qui vniebantur in E, vnientur ante E, sub maiori angulo. si verò sit lens caua, radij, qui concurrissent ex A, B, ad C, D, in illa lente refrangentur, & diuergent; & pauciores concurrent ad C, D, nec vnientur in E, sed vltra E, sub minori angulo. & quamuis radij, dum egrediuntur à lente ad aerem iterum refrangantur, hoc nihil refert, iam enim à sua directione deturbati sunt, nec sub illo angulo A, E, B, amplius feruntur quo ferebantur.

In lente cõuexa.

In lēte caua.

Cæterum, quia pupilla in animali parua est, & exiguam aeris particulam claudit, sensit natura, si nihil aliud addat, futurum vt animalia non percipiant obiecta, si vel tantillũ distent ab oculo; ex illa .n. parua particula, quã sibi sumit pupilla pro loco cõcursus & ex obiecto viso, tãquã ex basi procul posita, determinaretur angulus nimis paruus, sub quo non potest fieri visio; quæ, vt dixi, cõpetentẽ requirit angulum, & concursus radiorum fieret nimis propè retinam, & basis coni inuersi esset nimis breuis. Huic malo, vt prouideret natura, posuit in oculo varias refractiones, omnes ad perpendicularem respectu radiorum extra, vt radij attingentes C D conuergant, & angulus C, E, D, dilatetur, sed præterea posuit etiam lentem quamdam conuexam, nimirum christallinum, vel sphæram; vt in piscibus, vt ex eius & densitate, & figura, radij incidẽtes in C, D, refrangantur omnes ad perpendicularem, vt fiat maior angulus, & concursus fiat in conuenienti loco.

Viderentur solum vicinissima.

Refractiones in oculo.

Nihilominus, quia natura, tendit quidẽ ad id quod perfectum est, non tamen semper assequitur. aliquando contingit, vt christallinus sit magis globosus, quam opus esset; aliquando minus. ideo non semper concursus fit in debita distantia, in qua fieri deberet, à retina, in qua pingenda est imago rei visibilis. si enim christallinus sit iusto planior, non tantum, sua refractione, conuergere facit radios, quãtũ oporteret. & ita cõcurrũt magis vicinè retinæ, quam opus esset; si autem contra sit globosior, quia maiorem facit refractionem, magis conuergunt radij, & citius concurrent, quam opus sit, & consequenter magis remote à retina. in vtroque casu, cum retina non sit in conuenienti remotione à concursu radiorum, imago non est clara & distincta, neque hic est alia confusio radiorum nec alia sedes ordinationis, cum enim non sint acta radij, nec ordinantur, nec confunduntur in omni enim puncto seu particula medij radij sunt sufficienter ordinati & distincti nulla confusione: & si semel essent confusi nunquam ordinarentur. solũ respectu huius potentiæ requiritur tanta magnitudo partis luminosæ, vt possit percipere ordinationem partium, & radiorum, qui sunt in illa. in minori enim particula, sunt nimis compressi: est igitur solum conueniens distantia concursus, & verticis coni visualis à retina. si enim sit nimis propè verticem coni ipsa retina: condensatio, vt ita dicam, radiorum, & vnio specierum est illi nimia, & non distinguit imaginem. si sit nimis procul, dissipatione radiorum, efficacia picturæ, & coloratio amittitur, debet ergo esse conueniens distantia, ad hoc vt pictura in retina sit clara, quod totum oculis cernitur in speciebus per foramen intromissis, in locum obscurum; sic enim ibi carta debet esse in conuenienti distantia à foramine, vt in illa pingantur imagines rerum suis distinctis coloribus. neque ad hanc perfectam picturam fit alia ordinatio, aut confusio radiorum, & pennicillorum, nec interpositio lentis aliam ordinationem facit horum pennicillorum, nisi quod determinat distantiam claræ picturæ, à vertice coni,

Aliquando natura deficit.

Christallinus vitiatus.

Image non clara.

Non est confusio nec sedes ordinationis.

Lentis effectum.

Hinc fit ergo, vt si christallinus, vel ex natura sua, vel ex aliquo accidente, sit factus iusto planior, necesse sit extra oculum apponere aliam lentem sphæricam

ma-

orem, pro ratione vitia-
qualitate obiecti, cuius
fusionem radiorum or-
sunt radij, nec ordinati
onuergere faciat radios
a, & ideo, dum perue-
num, iam sint magis cō-
essent, si non esset inter-
de curistallinus, sua
magis conuergere fa-
o conuenienti, & illa
tallini, quæ satis non
oco concurrerent, ad-
a per lentem externā,
oncurrant conuenienti
n retina iam fit pictura
am, si placeat ordina-
non repugno, sed non
udinem radiorum, ne-
ctis, ad singula puncta
ennicillos; qui si semel
n intelligo, quomodo
sed solum fit debita di-
sio, aut ordinatio, quæ
ltitudine: hic autem
do radiorum actu, aut

hristallinus sit nimis glo.
ara contingit, vt refractio
onuergentia radiorum fa-
nagis procul à retina vniā-
n par esset, ex qua non ori-
inordinario basis, sed ori
colorum, & imaginis, quæ
ursu, cum iam radij minus
non ita est clara; præsertim
facultatis, vt constat in ex-
rtæ post foramen: vbi radij
sed obscuri. si ergo ante ocu-
lens caua; hæc dum radios
natura suæ figuræ, eosdem
cit minus conuergere, quam

christallinum, efficitur, vt quantumuis
ipse, ex sua globositate, conuergere faciat
plus iusto, non tamen concurrant tam
cito, vt concurrerent, si lens illa exterior
abesset, quæ conuergentiam aliquam ab-
stulit, & ita iam concurrunt in conuenien-
ti distantia à retina, & visio fit clara; quæ,
dempta illa lente, fuisset confusa. Et quia
modus iste explicandi fortasse est diuer-
sus ab alijs, non grauabor adijcere figurā.
nihil enim suppono in tota hac mea do-
ctrina, nisi radios visuales, cum transeunt
per corpus magis densum, refrangi ad perpendicularem, vt per vitrum
&c. de illa multitudine pennicidiorum, de
illa coordinatione &c. quæ mihi magna
est confusio.

Sit obiectum A, B, quod dirigat radios
ad pupillam, qui radij libere dilati per fo-
ramē pupillæ, demptis, refractionibus cō-
currerent in E. à natura interponitur lēs
christallina N, D, à qua refranguntur isti
radij, & ex refractione conuergunt, &
iam concurrunt in C, sed quia iste christal-
linus est valde globosus; nimis conuer-
gunt, & citius concurrunt, quam par es-
set, cum concurrunt in C, & dum ex hoc
concursu feruntur radij ad retinam, iam
obscurior, & decolorata est imago, po-
natur ante oculum lens caua P, H, in quā
impellant radij ex A, B, refrangentur qui-
dem in hac lente, sed per refractionem
hanc, ratione illius figuræ, diuergent ra-
dij, seu conuergent minus, quam conuer-
gerent, si non esset interposita talis lens.
vnde cum radij, exeuntes ab hac lente ca-
ua, diriguntur ad christallinum, iam sunt
magis dilatati, & diuergentes, vt vides
esse radios S, T, ex quo sequitur, vt quam-
uis postea per christallinum conuergant,
& concurrant, non concurrent tamen
statim, vt prius in C, sed remotius in I,

Lens caua quid corrigat.

Concursus fit in debita distantia.



ent, non refracti, dumque sic
conuergentes transmittit ad

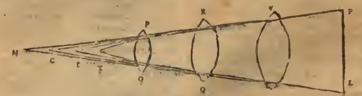
vnde iam concurrant in determinata di-
stantia à retina, ac proinde pictura ima-
ginis

ginis clara resultat, & colorata; & per hoc vides, non solum demonstratum, sed oculis subiectum, quid oculis Myopum conferant lentes cauæ, & quomodo iuuẽt ad claram visionem, supponendo solum, quod constat ad sensum, imaginem non fieri mundam, & coloratam, nisi in determinata distantia à concursu radiorũ, & vertice conorum.

Sit secũdo obiectum P.L. quod radios ad oculum dirigat, qui radij, si liberè per pupillam ferantur nulla refractione concurrerent in M, sed quia iste concursus esset nimis vicinus retinæ, natura interposuit christallinum O, N, à quo refranguntur radij, & coguntur citius concurrere, sed quia iste est nimis complanatus, & constat ex portionibus magnæ sphæræ, minus efficaciter radios vnit, & ita citius quidem coeunt, quam in M, attamen adhuc concurrunt nimis propè retinam, in C, si ergo interponatur ante oculum lens conuexa R.Q. ab hac radij refrangũtur & conuergunt in vnum; vt vides factum ab illa lente & ita, dum perueniunt ad christallinum sunt iam magis conuergentes, & vicini inuicem, quam si non esset hæc lens interposita. hæc tamen constrictio radiorum non facit rem minorem apparere, sed maiorem, vt fieret, si remoueretur obiectum L, P, tunc enim peruenirent ad christallinum magis coniuncti radij, sed rem repræsentarent minorem, quia facerent angulum magis acutum, at ex interpositione lentis R, Q. ita diriguntur radij vniti ad christallinum, vt sint magis conuergentes, non simpliciter magis vniti; & faciunt angulum maiorem. hinc repræsentant rem maiorem, quam repræsentarent dempta lente; tunc enim occuparent quidem radij fortasse maiorem partem christallini, sed quia minus conuergerent, facerent angulum minorem in concursu. illos ergo radios exceptos à lente exteriore, conuergentes, magis adhuc per refractionem christallinus conuergere facit, & ad angulum maiorem cogit, & ita citius concurrunt in puncto I, iam in distantia proportionata à retina, quod non contingeret remota lente externa. ex quo vides, quod erat ostendendum, quomodo deseruiat præsbitis lens conuexa oculo apposita, qua dempta non videt nisi confuse, neque hic ingero ego confusionem imaginis, ex infinitate pennicillorum & permixtione radiorum, quam possem etiam copiosius impugnare, sed aliorum iste sit labor. & similiter si adhuc alia interponatur lens V, seu magis remoueatur ab oculo vides cur faciat adhuc obiectum maius; faciet enim concurrere radios citius in T, & ita sub angulo maiori, quę videtur mihi oculis ipsis exposita. absque vlla confusione linearum, & pennicillorum. vides etiam quomodo eadem lens, quo magis remouetur ab oculo faciat apparere obiectum maius, & tandem confusũ si fiat concursus radiorum nimis procul à retina: & obiectum inuertat, si ita remoueatur, vt concursus fiat ante christallinum.

Lens conuexa quid faciat.

Magis cõuergãt non vniuntur.



Vides ex hoc, quid verè, & propriè, &, vt ita dicam, physicè faciant lentes cauæ, & conuexæ, verum enim est lentem cauam, quod etiam sensus docet, obiectum nobis imminuere. seu efficere, vt minor appareat. certum etiam est radios dilatare, quæ duo contraria videntur, quomodo enim si exceptam à tergo imaginẽ maiorem facit, & radios verè dilatat facit tamen illam apparere minorem oculo? & in carta rem facit maiorem, in oculo minorem: & tamen verum que verum est, & vnum ex altero necessario sequitur.

Lẽtes quid faciant.

Dilatat radios & obiectum minuunt.

Verum etiam est, lentem conuexam refractione conuergere radios, & cogere

in

oſt talem lentem ponas
tio, & imago minor ap-
n obiectum amplificat, &
e experientia, quod &
minor appareat, & in o-
atur vtſumque tamen
nec ratio aliud ſuadere,
uo hæc lens magis ra-
o, eo obiectum magis
adij, qui ad oculum ſe-
ns magis ab oculo te-
in maiorem portionem
, vbi conus viſualis eſt
atur lens conuexa in
tionem coni viſualis
incidentes in maiorem
gis diſtant ab axe per-
agis obliqui incidunt in
t, vt magis refrangun-
naiorem conſtituant; ex
iectum maius videatur
& minus in caua, dum
emouentur. lētes hoc cū
ideatur in carta, & ma-
mago, ſic explico. Sup.
dere punctum, ac pro-
aquam placuit, ex pun-
ulum deriuare, vel ad lē-
ut cauas. ſemper videtur
ua. quæ vt videatur, in-
ulum dirigere radios, non
naginatione, ſed reali diſ-
effuſione luminis, qui radij
in oculo concurrere, & in
parte oculi, ſi debet fieri vi-
nſtituant conum, cuius ba-
a, & vertex in oculo, eo au-
n iſtud videtur maius; quo
ad oculum terminatur, ma-
uiam ergo, interpoſita lente
dij refranguntur, & ex refra-
ergunt magis; hinc fit, vt an-
ſus fiat maior, & quamuis
pingitur in eadem diſtantia
materialiter fit minor, forma-
or; quia ſubtendit maiorem
ne vero imago, quæ pingitur
ſum, & decuſſationem, in
ntia à vertice, eſt maior, quo
maior, & fortaſſe per hoc e-
tur viſionem fieri poſt decuſſa-

r, ſi interponatur inter verti-
biectum, lens caua; refrangun-
. ſed ratione figuræ, ex illa re-
i Met. Tom. 3.

fractione, conuergunt minus; & ita con-
currunt quidem radij ad oculum, ſed cō-
currunt ſub minori angulo, & imago, qui-
dem, quę pingitur ante concurſum radio-
rum in eadem diſtantia ab obiecto mate-
rialiter eſt maior, ſi ſummantur iidem
radij, qui irrefracti concurriſſent, at for-
maliter eſt minor, quia faciunt minorem
angulum. ſed baſis coni inuerſi, & eſt il-
la, quæ pingitur ad oculum in retina, in
eadem diſtantia à vertice eſt minor, vt
minus facit apparere obiectum. tota igi-
tur æquiuocatio, à qua nec abſoluerem
modernos, eſt, quod lens caua faciat ma-
iorem imaginem, & concaua minorem,
ſi accipiant imaginem ante concurſum
radiorum in eadem diſtantia ab obiecto,
non verò, ſi accipiant poſt concurſum
radiorum in eadem diſtantia à vertice
coni inuerſi; ſed quidquid ſit de hac ma-
gnitudine imaginis, quæ vt dixi eſt mate-
rialis; magnitudo formalis, quæ facit, vt
obiectum maius videatur oritur ex angu-
lo, ſub quo fit viſio magnitudo materialis,
quæ cernitur in carta, oritur ex diſtantia
à vertice coni, quæ duo ſunt valde diuer-
ſa. Vides hic ſi aduertis, fundamentum
totius doctrinæ de lentibus abſque penni-
cillis, & confuſione radiorum. Sed plu-
ribus explicare, non eſt meum negotium,
vides etiam quomodo explicanda eſſent
omnia.

Baſis coni inuerſi attendenda.

Non explicant non penicilli.

QVAESTIO X.

Tubi optici ratio, & cauſa, vel mathematica, vel phyſica, cur iuuet ad videndum affertur ex poſitis principijs.

NOn de ... obſcurauiſſe ſydera vt ingenia
eſſe cælor ... uant eximia, nec exhauſtos
centiores ... m theſauros; vel non minus re-
poſſint e ... quàm antiquos animo ditare
partum e ... imio, nec inuenta ſublimia,
hoc vnicu ... e ſæculorum præteritorum, vel
ticus, quic ... n oſtendit, nimirum Tubos op-
... enim tanta facilitate inſtru-
menti

menti felicius vnquam peperit antiquitas? hic non sunt rotarum molimina, hic non arcanorum ambages, hic non dubius euentus, si non exquisito magisterio, & subtili arte rem peragas, res est facilis, & obuia. duabus vitreis lentibus, altera conuexa altera caua, totum negotiũ absoluitur, semper felici euentu, plus minus.

Tubi inuẽtor casu.

Sed quicumque hoc inuentum protulerit, auctor enim adhuc innominatus est, non nisi casu inuenisse puto, dum forte fortuna lentes componit. Noui ego hominẽ Mutinæ, & cum eo sum etiam familiarissime conuersatus, qui per viginti, & amplius annos, antequam vulgaretur hoc inuentum, tubi optici, & antequam vllus sermo de illo increbuisset, cum esset valde prouectæ ætatis, hoc eodem, re ipsa, artificio vtebatur, ad recitandas horas canonicas, erat enim nostræ Religionis Sacerdos, applicabat enim sibi ad oculos lentes cauas, & manibus tenebat conuexas, sicque minutos caracteres legebat, toto interposito cubiculo, & erat vir in istis rebus omnino imperitus, & casu cõtigerat, vt incurreret in hoc, nihilque penitus de causa, aut sciebat, aut scire poterat, quippe qui in istis, penitus erat rudis. & hoc, quod iste, vt ego testis sum certissimus, nouerat ex praxi, dum casu perspicillia tractando, in talem incidit vsum, & ex sensu sensit beneficium; alij multi potuerunt didicisse antequam vulgaretur. & vt iste tacebat, nihilque de hac re dicebat, aut vulgabat, nec rem tanti faciebat, vt eam proderet, videns eam esse facillimam, & nullius artificij; ita etiam alij multi, sua contenti vtilitate rem vulgare non laborarunt fortasse cum præsertim nihil inde sperarent emolumenti. Isti videbatur res adeo facilis, vt quisque posset sibi illam obseruare, si vellet, nullo magistro, vt ipse fecerat. ac proinde nemini reuelabat. sic & alij.

Antiquitus forte à multis practicata.

Rem vulgar vtilitas.

Causam igitur Keplerus in sua dioptrica inquirit: & ne vnica demonstratio breuem nimis faceret scientiam, varias addidit formas, & communiores, & magis reconditas; & bonas, & meliores, quibus tubi ex lẽtibus diuersis componi possunt, ad diuersos fines, & effectus; sed vt illa demonstrandi ratio, sit vera, quam non impugno, non tamen ita placet, vt ijsdem ego insistere velim explicandi vestigijs. ponit enim quandam radiorum, quos pennicillos vocat, multitudinem, & perturbationem (mihi confusionem sonat) qua ad quælibet lentis puncta, quælibet obiecti puncta pennicillum dirigere vult, & à lente huiusmodi pennicillos inuerti, & ordinari, refractione varia, ex diuersa lentis figura, quæ omnia mihi videntur, & obscura, & difficilia, nec satis ego percipio, quomodo pennicillos ordinare, & ex confusione ordinationem possint inducere lentes,

Explicatio Kepleri nõ placet.

Pennicillorum ordinatio.

Eodem fere modo loquitur, & intendit demonstrare Scheiner in Rosa: & eodem pennicillorum vtitur ordine ex prima confusione; basimque ordinatam, & magnam à lente caua, post conuexam posita ad oculum vult dirigi, sed alia est imago, quam carta excipit post tubum, alia quam oculus percipit tubo applicatus. sicuti, vt supra dicebam, aliud est loqui de quantitate superficiei, quam in speculo occupat imago, dum in illo videtur; aliud est loqui de magnitudine, sub qua videtur imago, quæ videtur in speculo; potest enim contingere, vt imago occupet longe minorem superficiem speculi, & tamen repræsentet obiectum maius, & quod occupet maiorem, & repræsentet minus, vt supra fusius explicaui, & demonstraui. sic etiam non facit ad propositum, quod post tubum, per lentem cauam, proijciatur imago rei ante tubum posita, magna, vel parua, vt explicetur, cur visum iuuet. Adde, quod huius etiam effectus causa reddenda est, cur ex duplici hac lente resultet imago maior, & ita maior, vt non sit confusa, illa enim pennicillorum multitudo mihi rem non explicat, sed ommitto aliorum dicta sponte, & volens.

Scheineri explicatio eadem.

Imago in speculo minor est maior.

Meis ergo insistens explicandi modis, in hoc toto negotio. Cum radij ad oculum tendunt, & fit conus visualis, cuius basis est obiectum visibile, & vertex in oculo, si debet fieri visio, debet vertex huius coni esse in tali parte oculi vel in tali puncto; vt retina, quæ excipit basim coni inuersi, sit in tanta distantia ab isto vertice, vt basis illa exprimat sufficienter obiectum, & nec confundat, nec obscuret, & tamen quia hæc basis non est ad mathematicam mensuram, sed ad physicam actionem, & sensationem; debet habere determinatam magnitudinem, vt determinatam occupet partem retinæ ad minimum, quantum sufficit, vt fiat sensatio

Vertex coni visualis in oculo.

Basis coni [illegible] magnitudo.

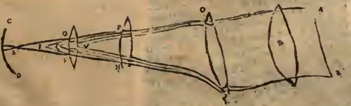
phy-

ponatur lens cc nuexa an-
ixi supra, ex refractione,
lentem coguntur in vnum
unc in lentem, excepto a-
unt magis, quam conuer-
terposita lente: vnde, si
oculum, ita conuergunt,
d corneam, & ad christal-
huc sunt in conuenienti di-
unt quidem ad angulum,
n antea, nondum tamen
ita radij, dum perueniūt
n adhuc ita distant. vt ma-
tristallino, & effecti magis
concurrant in illa deter-
culi, uel puncto, qui requi-
. vnde, facta decussatione,
inam, à qua excipiantur in
stantia à vertice, & ideo in
ra, & ordinata, & clara, &
xa, ante oculum posita, vi-
at; si vero ex interpositione
, quia nimis procul ponatur
per refractionē conuergant
rrant ante christallinum, vel
fractione christallini, vniantur
ori distantia à retina. quam
m à retina excipitur basis coni
mis remota à vertice illius, ac
iam est confusa, nec clara.
iectum A, B, visibile, quod sup-
onuenienti loco concursus radio-
ulla supposita refractione, trans-
ret radios. qui concurrerent in
n iste concursus fieret nimis pro-
retina, D, & consequenter non fie-

uenientem distantiam à vertice, vt sæpè
dixi, & solum vnicum hic noto; ad hanc
totam rem explicandam, exemplo fora-
minis: & angulus esset nimis acutus. na-
tura ergo interposuit christallinum G, F,
& qui debebant concurrere in E, iam cō-
currunt in I, verum si adhuc iste concur-
sus sit nimis vicinus retinæ, & quia angu-
lus G, I, F, est nimis acutus conus euer-
sus habeat basim nimis breuem, quam vt
percipi possit à retina; vel ex vicinitate
retinæ ad punctū cōcursus imago non fit
adhuc clara, & distincta, vel quia obiectū
sit nimis remotum, vel quia sit nimis par-
uum, vel quia christallinus non sufficien-
ter conuergere faciat radios: omnia enim
ista concurrere possunt, ad turbandam
visionem si ponatur ante oculum alia lens
conuexa P, N, quia ista adhuc refrangit
radios, & conuergere facit, ex vi huius
lentis radij, qui ex refractione christallini
concurrebant in I, iam vnitur in C, & ita,
& obiectum fit maius, quia angulus fit
maior, & basis inuersa occupat maiorem
partem retinæ, vnde iam est sensibilis
imago, & basis retinæ iam est in conue-
nienti remotione à vertice, & ita iam
est distincta imago in retina, & sensibi-
lis.

Si verò externa lens conuexa remo-
ueatur ab oculo magis, repræsentat qui-
dem obiectum maius, facitque angulum
maiorem, non solum quia anguli sunt in
terni, & ex æquali basi deducti, necessario
fiunt maiores, sed sunt etiam maiores,

Lens remo... [marginal note, partly illegible]



... visio, quia conus inuersus in retina ha-
beret basim minus breuem, & magis quā
requirat passio physica, quæ percipi possit
à potētia visiua, & esset nimis vicina ver-
tici, ac proinde non esset distincta: debet
enim imago, vt sit distincta habere con-
Cabei Meteor. Tom. 1.

quia refra... iones semper fiunt maiores,
semper eni... radij extremi A, E: B, E, in-
cidentes in... lentem in eam cadunt magis
remoti à p... rpendiculari, & ab axe, & ita
fiunt refra... iones semper proportionaliter
maiores; &... cadem... lens. etiam ex hoc ca-
pite,

pice, quamuis eiusdem curuitatis, posita remotius ab oculo, magis refrangit obiectum, & conuergere facit eosdem radios sub maiori angulo, & consequenter repræsentat obiectum maius, si remoueatur ab oculo, quam si sit proxima oculo, & illi applicata, quod obiter iterum obserua: noua enim videbitur ratio explicandi.

Lens igitur posita in T, O, magis conuergere facit radios, & sub maiori angulo, ponatur ergo, quod ex ista refractione huius lentis T, O, in ista distantia ab oculo, ita conuergant radij, vt concurrant citius. *Magis refrangit.* Oculus iam non poterit videre, quia cum radij ex hac lente, perueniunt ad christallinum, vel cum iam redacti sunt ad punctum concursus, vel sunt ita proximi, vt iam non occupent physicam partem ipsius christallini, vnde, cum etiam à christallino debeant refrangi, & effici conuergentes magis, concurrerent nimis procul à retina D, & retina exciperet basim coni inuersi, à vertice nimis remote, & consequenter iam erit obscura imago non clara; *Maior remotio lentis.* quod si adhuc lens conuexa remoueatur ab oculo, & constituatur in S, hæc lens adhuc magis radios refrangit, & concurrere facit in V, vbi decussantur radij, & iam decussati tendunt ad christallinum; & etiam si punctum V, essent remotum à christallino, vt radij in V, decussati peruenirent ad christallinum in conuenienti distantia ab inuicem, & occuparent illius physicam partem; *Decussatio ante christallinum.* per refractionem in christallino factam coguntur ad conuergentiam; sed non ita per refractionem istam conuergere possunt, vt vniantur in conuenienti distantia à retina, & basim habeant conuenientis magnitudinis; cum enim fit decussatio ante christallinum, nescio, an noua refractio christallini possit radios, tendentes ad diuergentiam, ita refrangere, vt conuergere faciat, & concurrere in necessaria distantia à retina, *Refractio christallino non efficata* si radij peruenientes ad christallinum tendant præsertim ad diuergentiam, sub angulo satis amplo, qualem angulum transmittit magna refractio lentis S; sed hæc accuratius tractent perspectiui, hic ego rem indico, vt dubitem.

His positis, si lens conuexa remoueatur ab oculo tantum, vt transmittat radios ad christallinum, vel iam proxime decussandos, vel decussatos, ita vt concurrant, vel in ipso christallino, vel prope, non fit visio, vt dixi, quia concursus non fit in conuenienti distantia à retina, si ergo post lentem conuexam prope oculum constituatur lens caua, & ponatur distare à conuexa, vt excipiat radios per refractionem conuexæ concurrentes, sed nondum coniunctos, *Lens caua post conuexam.* ex vi huius lentis cauæ, & ex eius figura refranguntur quidem radij, sed per istam refractionem conuerguntminus, & ita iam radij præcipitantes ad concursum, dilatantur, & non nihil imminuitur conuergentia; vt iam non concurrant nisi in conuenienti loco, & proportionata distantia à retina, vnde iam efficitur, vt concursus radiorum fiat proportionatus visioni, & obiectum bene, & clare pingatur in retina.

Sit obiectum A, B, quod ad oculum transmittat radios qui supposita distantia obiecti ab oculo, & magnitudine pupillæ, per se concurrerent in E, interponatur lens conuexa H, P, quæ refractione radiorum detorqueat radios ad conuergentiam & quia procul est ab oculo faciat radios concurrere in I, quia vero punctum I, supponitur esse ante christallinum vel prope *Lens remotius [illegible]* ex interpositione huius lentis perturbabitur visio obiecti A, B, non ex alia confusione penicillorum, sed quia radij non perueniunt iam ad christallinum, nisi decussati, & tendentes ad diuergentiam in tali distantia, vt non possint vniri ad retinam, quamuis enim possint à christallino refrangi, perueniunt tamen ad illud nimis dilatati, & nimis procul à concursu, & ideo pictura non est clara, quæ talis non est, nisi in conuenienti distantia à concursu, & vertice conorum: hoc enim solum perpetuo suppono in tota ista materia, quod pictura non fiat clara, nisi in conuenienti distantia, à vertice conorum; quod patet ad sensum in speciebus ingressis, per foramen. Interponatur ergo antequam radij concurrant in I, lens caua S, F, ex huius refractione radij dilatantur, & qui iam præcipitabant ad concursum in I, coguntur diuergere aliquantulum, *Lente caua prope oculum* & protrahitur concursus posita semper refractione christallini vsque ad C, cum ergo iam concursu fiat in conuenienti distantia à retina, pictura, & visio est clara, quia ergo in obiecto procul posito, quod videri non potest quia transmittit angulum ad oculum nimis acutum, si lens conuexa ponatur ante *Prope non facit angulum sensibilem.*

ocu-



…ediatè, non ita adhuc voiun-
… faciant angulum sensibilem,
…o; si remoueatur lens ab ocu-
…i illa refractione, faceret qui-
…m sensibilem, sed vbi angulus
…is, iam esset concursus nimis
…ecina, ideo nec fieret visio. Si
…onatur lens caua, ex refra-
…, & dilatatione radiorum,
…roduceretur aliquanto, & ad
…enientem protrahetur, & ita
…sio. Neque dicas, quid mihi iu-
…lens conuexa, procul posita,
…oculo, ex sua refractione ibi,
…gulum maiorem; si ille maior
…on debet peruenire ad oculum,
…t interponi lens caua, ante con-
…hoc est ante quam fiat angulus,
…ere angulus minuitur? melius ergo
…nico opere, non ponere lentem
…exam tam procul, vt concursus non
…, nec ante oculum, nec nimis remo-
…t necesse non sit ponere lentem ca-
…, quæ angulum magnum minuat. Re-
…ndeo hoc ostendere negotium esse
…ysicum, non purum mathematicum.
… hoc enim, vt fiat angulus sẽsibilis, quã-
… radij accipiuntur, vt refrangantur, de-
…nt esse radij in distantia ab inuicem
…nsibili; alioquin si non sensibiliter distẽt,
…uantumcunque per refractionem vniã-
…r, nunquam facient angulum sensibi-
…em. cum ergo obiectum valde remotum
…b oculo est, & valde paruum, cum visio
…debeat fieri post decussationem conorum
… imo hoc ipsum ostendit fieri visionem
…post talem decussationem) si ab illo obie-
…cto remoto, ad locum concursus in oculo
…ducas radios; illi radij non solum facient
angulum insensibilem in oculo; sed, si su-
mas etiam extra oculum non nihil, non
sensibiliter distant & sunt potius lineæ,
quam pars coni. nec enim occupant to-
tam latitudinem pupillæ, vt supra vide-
bar supponere, sed tamen erat necesse
Gabri Acti-Tom. 3.

istam doctrinam in genere. debet ergo sumi tanta distantia ab oculo, in qua radij extremi visuales obiecti, sensibiliter distent, & ibi si collocetur lens conuexa, quæ sufficienter refrangat, poterit ex illis facere angulum sensibilem, quia autem ista lens in tanta distantia ab oculo, in qua radij sensibiliter distant, dum facit angulum sensibilem facit illum extra oculum; ideo requiritur lens caua, quæ concursum & angulum sustineat, quæ iuuat, licet in hoc noceat, quod angulũ acuat. Hanc tubi optici demonstrationem, quæ mihi saltem talis physicè videtur, hoc modo conceptam, nouam non vendito; sed solum enuncio ab alijs me non accepisse, certe ex hac vides causam omnium, quæ experimento deprehenduntur, de tubo optico.

Demonstratio de tubo non dicta ab alijs.

Lens caua ante concursum.

Primo enim vides, cur lens caua, non debeat poni, nisi proxime ante concursum radiorum, ex lente conuexa prouenientẽ: si enim ponatur post concursum, & remotior, quam par sit, vt in L, M, iam hæc lens caua non excipiet radios, nisi post decussationem, qui radij iam sua sponte diuergunt, & ideo, non solum non concurrent in conuenienti distantia à retina, sed longius protrahetur concursus; & ita non erit perfecta pictura, nec visio.

Lens caua non nimis remota ab oculo.

Si nimis remota lens caua ponatur à concursu, & nimis proxima lenti conuexæ, iam excipiet radios à P, H, nimis distantes, & ex sua refractione, dum diuergere facit, non in concursum radiorum generabit in loco conuenienti, qualis debet esse, vt clara visio, & pictura, quæ fit in retina: concur… debet ergo poni lens caua ante illi vici… radiorum lentis conuexæ, sed

Secu… 2. … cur in obiecto magis vicino … do vides, cæteris paribus tubus sit abreuiandus, & … aua lens vicinior conuexæ constituend… enim est, quia cum obiectum est … rat… magis remotum, debet lens conue-

Tubus breuior … obiecto …

uexa magis remoueri ab oculo, vt excipiat radios obiecti illius in tanta distantia ab axe, vt sensibiliter distent, & possit per refractionem facere angulum sensibilem, & debet secari ab interpositione lentis, conus visualis, vbi tantam adhuc habet latitudinem, quantum sufficit, vt per refractionem fiat angulus sensibilis; si enim obiectum sit valde remotum, dum propè oculum ponitur lens conuexa, excipit radios in tam parua sui parte, vt non possit refractione reddere angulum sensibilē. debet ergo remoueri ab oculo, & ita tubus debet fieri productior. dum autem obiectum est proximum; si ponatur in tanta remotione, concursus fiet ante oculum, & ita non fiet ordinata visio, nec caua lens poterit suffragari.

Diversis diversa tubi longitudo.

Tertio vides, cur Miopes breuiorem tubum requirant, presbite longiorem, quo enim lens caua magis est proxima concursui radiorum, qui à lentis conuexæ refractione conuergunt, dilatat quidem radios. & concursum protrahit; sed non ita, vt semper lens conuexa, quæ in oculo est, nimirum christallinus, sua refractione possit cogere in conuenienti distantia: quia ergo presbite propter christallini planitiem concursum radiorum longius à christallino faciunt, lens caua non debet illis ita concursum dilatare, & longius protrahere, & ideo debet esse viciniorconcursui, qui fit ex lente conuexa tubi, at vero Miopes ex protuberantia christallini contrarium experiuntur.

Tubus productior ex quo.

Quarto constat, cur quo lens conuexa est portio maioris sphæræ, eo tubus fit productior. cum enim lens caua debeat collocari prope concursum radiorum, & lens conuexa, quo magis est portio maioris sphæræ, eo minus refrangat, & remotius concurrere faciat radios, quos excipit; ideo quo maior est lens, eo remotior debet ab oculo constitui, & ab ea remotior lens caua collocari, vt visio ordinate fiat; in crassiori autem lente, quia refractiones sunt maiores, trasmittit angulum ad oculum sensibilem, etiam si non ita distet ab oculo.

Lens caua acutior...

Sexto vides, cur quo lens caua est portio minoris sphæræ, & tubus fit etiā productior, & melius pingatur obiectum; nam quo magis hæc lens est excauata, semper, cæteris paribus, exceptos radios per refractionē diuergere facit magis, vt constat ex supradictis, ergo quamuis excipiat radios à lente conuexa refractos, qui iam fere concurrant, & à lente remotiore ab oculo, & consequenter, quæ angulum trasmittit maiorem, & magis sensibilem, tamen sua refractione, potest radios illos dilatare, ne concurrant, vt concursus fiat in conuenienti loco, cum ergo possit lens caua collocari magis proxima concursui radiorum tubus poterit esse productior, & quia tunc lens conuexa est remotior ab oculo, angulum visionis transmittit maiorem, & consequenter magis sensibilem.

Lens caua duplicatur

Septimo vides, cur iuuet aliquando duplicare lentes cauas si non adsit vnica sufficienter excauata, si enim vnica ponatur, quæ non sit sufficienter excauata, refrangit quidem radios, & sustinet concursum radiorum. ex lente conuexa tam procul posita ab oculo, tendentium ad conuergentiam, sed non ita concursum sustinere potest, vt non concurrant in loco minus conuenienti, & citius, quam par esset, posita semper refractione christallini. si ergo post istam refractionem alia similis lens ponatur, quæ refractionem augeat, & concursum protrahat, poterit ordinari visio.

Ex duplici lente conuexa.

Octauo constat, cur ex duplici lente conuexa possit fieri tubus, & sane optimus, sed primo erit productior, deinde obiectum ostendet inuersum. quod debeat esse productior patet, quia iam lens secunda debet collocari post concursum radiorum à prima lente causatum, si enim collocaretur ante concursum radiorum: cum radij iam præcipitent ad concursum & hæc secunda lens, per suam refractionē radios, incitet ad conuergentiam; si concursus debet esse in conuenienti distantia à retina, deberet prima lens non magnopere distare ab oculo, & ita non transmitteret angulum obiecti valde distantis cū sensibili magnitudine ad oculum quia assumeret radios coni visualis, non sensibiliter distanses, si ergo debet lens transmittere obiectum, quod valde distet, sub sensibili angulo, debet & ipsa valde distare ab oculo, & concursus, consequenter fiet ante oculum. si verò secunda lens ponatur post concursum factum ex prima lente, iam radij sunt decussati, & ita obiectum ostendunt inuersum. debet autem

Secunda lens qualis.

Lentes multiplicantur

lens esse ita potens, &, vt ita
actiua; vt radios iam decus-
uergentes ex se, non solum
possit, sed efficere conuergen-
dica refractione christallini,
oncursus in conuenienti di-
ina, & ideo non debet esse
lens portio magnæ sphæræ,
ortasse.
onstat, cur, & quomodo vti-
aliquando multiplicati len-

tes conuexæ, & concauæ, vt vna post aliam collocetur. sed ista tractanda illis relinquamus, qui ex professo diopticam, & perspectiuam tractant; nos enim hic solum obiter ista diximus, vt sternamus viam meteorologicis effectibus qui fiũt per lumẽ. & potius physica, seu mathematica physice pertractamus, quam nuda mathematica, quæ alijs relinquimus. quare volui potius hæc non ommittere, quam pertractare.

COMMENTVM.

ic Aristot. primo loco, Aream,
lonem, ordine doctrinæ sic
cum huius tractatio facilior
ot, &
at dif-
ctrinæ,
duo au-
onit e-
a, fi-
scilicet,
rcularis,
nda; &
, cur vi-
circa Solẽ,
, & Astra.
utem etiam
hic aduerto.
um est, Ari-
elem hic loqui
visione, & di-
a, & reflexa,
uendo modum
quen'i, quo v-
bâtur antiquio-
s perfectiui,
i dicebant ra-
os ab oculo du-
ad obiectum.
oc autem facit,
on quia putet, vt
rbitror, visionem
ieri per extramis-
sionem, sed quia
tunc inter perspe-
ctiuos erant; qui
sic loquebantur,
& quia non erat
hic locus exami-
nandi, quæ opinio esset verior, noluit loqui iuxta propriam sententiam, ne gratis videretur recedere ab illorum loquendi formula, cum ad præsens negotium hoc nihil faciat, siue ab oculo, ad obiectum dirigatur radius; siue ab obiecto, ad oculum propagetur. Alterum notandum est, hic interpretem semper uertere refractionem, cum tamen, vt benè notat Vicom. vertendum esset reflexionem; est enim magnum discrimen, inter reflexionem, & refractionem reflexo enim fit, cum radius fertur ad aliquod corpus à quo non permittitur vlterius propagari: refractio verò fit cum radius peruenit ad aliquod corpus per quod adhuc quidem vlterius potest propagari, sed quia illud corpus habet diuersam raritatem, ab ea quam habet corpus, per quod hactenus radius propagatur omnino in di[...]cus est, non propaga[...] sed deflectit ab illa re[...]ctitu[...]

Loquitur more aliorum.

Reflexio, & refractio quid sint.

TEXTVS IX.

PRimò autem de ipsius Areæ figura dicamus, & quare circulis fit, & quare circa Solem, aut Lunam, similiter autem & de alijs astris. eadem enim in omnibus congruet ratio. Fit igitur refractio visus, cùm cogitur aer, & vapor in nubem, si æqualis, & paruarum partium consistens extiterit. Quapropter & signum consistentia quidem aquæ est: distractiones tamen, & marcores; hi quidem serenitatis, distractiones autem flatus. Si enim neque marcefactum, neque distractum sed permissum fuerit recipere propriam naturam, aquæ signum meritò est: indicat enim iam fieri talem consistentiam ex aqua, continuitatem accipiente inspissatione. necessarium sit en aquam venire. quapropter, & nigri fiunt colores hi maximè aliorum Cùm autem distrahitur flatus signum est. diuisio enim à flatu facta est, iam quidem existente, nondum autem præsente. Signum autem huius est, quod hinc fit ventus, vndecunque præcipua fiat distractio. cùm verò marcescit, serenitatis: si enim non disponitur aliqualiter sic aer, vt donetur calido, quod intercipitur, neque veniat in inspissationem aquosam; palàm esse quòd non dum vapor segregatus est ab exhalatione sicca, & igneo. hoc autem serenitatis est causa.

ſitudine, ad hanc, vel illam partem, pro ratione denſitatis corporis, modo alibi explicato.

Verum quidem eſt, quod ego non tantam vim facerem, nec tantos excitarem clamores, vt oſtenderem, & Ariſtotelē, & Alexandrum voluiſſe, aream fieri per reflexionem, non per refractionem. nam Vitellio, cui fortaſsè aliquis libentiùs in hac re credat, putauit Aream omninò fieri per refractionem. Iridem per reflexionem, quod etiam docuit Olymp. his ſuppoſitis.

Area fieri per refractionem.

Dicit Ariſtot. fieri reflexionem viſus, hoc eſt radij viſualis, quando vapor in aere, in quo propagatur radius ille, denſatur, vt ſiſtat radium, nec permittat vlterius procedere. quod ſic denſetur æqualiter totus ille vapor, & cogatur quaſi in minutiſſimas, & indiuiſibiles particulas, ea ferè ratione qua extollitur, vel à vento, vel ab Equorum curſu, puluiſculus; videmus enim excitari, veluti nubem quamdam pulueris.

Reflexio quando fit

Illud autem, quod format illam nubem, ſunt minutiſſimæ, & ferè inſenſibiles particulæ Terræ, quæ ſe per Aerem miſcent. ſic igitur ſi concreſcant; vapores aquei, in minutiſſimas particulas, ac veluti puluereas, quia iam illæ particulæ ſunt terſæ, ideo formant ſingulæ quaſi ſpeculum lumini, & reflectunt radium viſualem, & ſic intelligitur illa concretio, de qua hic loquitur Ariſtoteles, quæ ſit quidem æqualis, quia craſſitiem, & magnitudinem nobis ſupponit æqualem, plus, minus; & etiam particulæ aquæ ſparſæ, vt dixi, puluereæ ſupponuntur æquales; & æqualiter conſtipatæ. iſte ergo tres æqualitates ſupponantur in nube tunc; deinde, vult illam nubem non fieri aliter, ſeu in aliud non tranſire; & ſic fit hæc apparentia.

Quod autem fiat talis nubes, per iſtam adunationem ſparſarum partium; probat ex eo, quod ex diuerſitate nubis, tanquam ex ſignis, inferimus diuerſas tempeſtates. ſi enim addenſentur nubes, & conſtipentur valdè, ita vt in nigredinem degenerent, ſignum eſt futuram pluuiam; iam enim ille vapor concreſcit, in aquam, & ille puluis aqueus, ſi adunetur ſimul, & coniungatur, fiunt guttulæ maiores, quæ non poſſunt ſurſum ſuſpendi, & hoc eſt quod dicit Ariſt. continuitate accipere inſpiſſationem; continuatur enim, vna particula, cum alia; & fit pluuia. ſi verò diſſipentur, quod dicit Ariſtot. marceſcere, ſeu fiat quaſi diuulſio, ſignum eſt, ventum futurum. iam enim ſignum eſt ibi eſſe ventum, à quo ſic illi vapores diſſipantur. nondum verò ad nos vſque peruenit ille ſpiritus, ſed paulatim etiam propagabitur; ſi verò ita diſſipentur vt omnino euaneſcant, ſignum eſt futuræ ſerenitatis. ex hoc enim habetur, illum vaporem, qui ſic cæperat in nubem concreſcere, nondum eſſe ſegregatum ab exhalatione ſicca; à qua diſſipatur, & diſſoluitur; & hinc ſequitur ſerenitas. quæ intelligenda ſunt iuxta alibi dicta.

Diuerſæ tempeſtates prædicuntur

Pluuia quomodo fiat.

COM-

COMMENTVM

oposuerat de area quærenda, scilicet fiat circularis, deinde a Solem, & Lunam. Potest tio huius secundæ quæstió- lum fit reflexio visus, hoc est

radij ad nubem oppositam C, D, F, radius perpendicularis B, E, non refrangitur. radij vero omnes recedendo ab isto radio perpendiculari, refrangūtur æqualiter, prout æqualiter distant ab isto radio perpēdiculari; posito, quod corpus refrangens sit æqualiter fusum, & æqualem habeat vim refrangendi; radius enim perpendicularis, qui ab obiecto ad oculum ducitur, nō refrangitur, alij omnes refrangūtur, magis, aut minus, prout magis recedunt à perpēdiculari. Ridicula sanè sunt, quæ dicit Nyphus hic de refractione, & de angulo illius. sed non debebat vir sapiens loqui de re, quam penitus ignorabat, ne risum moueret perspectiuis, & sic debēt facere omnes.

Æqualis refractio circulariter.

TEXTVS X.

Quomodo igitur se habente aere fit refractio, dictum est. refrangitur autem à consistente caligine circa Solem, aut Lunam visus. quapropter non ex opposito, sicut iris, apparet. Vndique autem similiter refracto, necesse est circulum esse, aut circuli partem, ab eodem enim signo ad idem signum æquales frangentur super circuli lineam semper. Sit enim à puncto, in quo A, ad B. fracta, & ea, quæ est A, C, B, & quæ A, F, B, & quæ A, D, B, æquales autem & hæ A, C; A, F; A, D, inuicem, & quæ ad B, inuicem, scilicet C, B; F, B; D, B: & protrahatur A, E, B, Quare trianguli æquales. etenim super æqualem, quæ est A, E, B. Ducantur autem perpendiculares ad A, E, B, ex angulis. à C, quidem, quæ est C, E: ab F, autem, quæ est F, E: à D, autem, quæ est D, E. Aequales itaque hæ. in æqualibus enim triangulis, & in vno plano omnes. ad rectum enim omnes, et, quæ A, E, B, & ad vnum punctum E, copulantur. Circulus igitur erit descripta, centrum autem E. Sit autem B, quidem Sol, A, autem visus, quæ autem est circa C, F, D, circunferentia visus ad Solem.

His positis, iam demonstrat, omnia puncta in quibus per refractionem apparet lumen solis B, esse in circulo; sit enim Sol B, & oculus A, & nubes interposita ponatur à nobis esse in toto spatio L, D, cum eadem sit distantia huius totæ nubis à Sole, & similiter à nostro oculo ... licet ductæ à Sole ad nubem ... erunt omnes æquales, & ita erunt æquales B, C, B, D, B, F: similiter erunt æquales lineæ A, C; A, D; A, F: ductæ ab oculo, ad nubem. vt si ergo ducatur axis A, E, B, & iungendo duo extrema puncta, fient triangula æqualia, cum æqualia sint [illegible]

s, a e circ- nt Lu- t, quæ r in nostrũ Solem; nube, t fit i- à nu- t ad la- e pare- ergo ibi hæc ap- , vbi ex ne fertur stri, ideo m circa So- ec. ansit ad ex- dum cur fiat alaris ad q nō supponit, ilem vndique angulum re- ctionis, seu æ- alem, quia cor- s refrangens, sic rcumquaque e- ſdem rationis. ropterea dixit su ta, nubem debe- e esse æqualem; & sine fiat propriè per refractionem, siue interueniat reflexio, non magnum erit in explicanda re discrimen semper enim res in toto vel reflectente, vel refrangente, supponit non posse videri, nisi sub determinato angulo; sed hoc copiosius explicabitur in quæstionibus. Posito ergo, quod nubes interposita, inter oculū, & Solem, sit æqualis; supponitur quod radij incidentes in illā, æqualem faciat refractionem circa axē, si ergo à puncto luminoso B, deriuentur

fint latera, & æquales etiam anguli. ergo si ab angulis horum triangulorum, ad punctum E, in communi basi ducantur li-



Omnia pũcta esse in circulo eodem.

neæ: istæ erunt inter se æquales, & perpẽdiculares. ergo erunt in circulo tria puncta C, D, F, hæc mihi satis videntur, ad explicandam doctrinam Aristotelis. nec video ad quid ingerat Vicom. tot demõstrationes, & tam multa alia quæ neque textum magis explicant, neque rem cõfirmant. miror quidem in eo laborare, quomodo angulus incidentiæ possit esse æqualis angulo reflexionis, ex eo quod magis distet, sydus à nube speculari quam distet oculus ab eadẽ: ex quo infert ipse angulum esse maiorem; quod sanè mirãdum est in tãto viro: Quasi anguli magnitudo mensuretur, à longitudine maiori vel minori laterum, seu linearum, quæ angulum componunt.

Angulus nõ mensuratur à lineis.

Merito quidẽ Olymp. dubitat, quomodo debeat supponi, quod illæ omnes lineæ ab oculo ad nubem sint æquales, nimirũ A, D: A, C: A, F: similiter omnes ductæ à Sole ad nubem B, C: B, D: B, F: & quod conatur adducere Vicom. rem non ostendit. quomodocunque enim constituatur nubes, in æquali distantia à Sole, similiter, & ab oculo, non poterunt omnes lineæ ductæ ab oculo ad nubem, esse æquales, nisi ista superficies nubis inferior, ad quam ducuntur lineæ, sit sphærica, cuius sphæræ centrum sit oculus; similiter, si ductæ lineæ à Sole, ad nubem, sunt omnes æquales, debet illa superficies superior esse sphærica, cuius sphæræ centrum sit Sol. hoc autem, si vtrumque detur nubes non erit æqualiter crassa: sed axis transibit per partem subtiliorem; vnde æquales non fient refractiones; si ergo supponatur nubes plana, vel sphærica circa terram, non possunt dici lineæ illæ æquales, nisi intelligantur sumpta puncta in nube, in æquali distantia ab axe A, E, B, quod est supponi summi in circulo, non probare. si enim summatur punctum R, magis proximum axi, non erunt B, R: R, A, æquales B, F: F, A, sed minores; & tamen sunt à Sole ad nubem, & à nube ad oculum; similiter si summatur punctum Q, magis remotum, erunt duæ lineæ B, Q: Q, A: longiores: quare in hoc videtur demonstratio laborare. supponere enim videtur; quod esset probandum. & non video quo Blanc. & alij vocent, demonstrationem geometricam. Primo enim illud principium. quod manente obiecto, & oculo, & medio refrangente, non possit obiectum ferri ad oculum, nisi per vnicum angulum refractionis, non est verum. de reflectente, est certum: sed de refrangente non. vt infra dicam in quæst. deinde possunt ab A, ad B, duci lineæ, quæ faciunt angulum æqualem omnes, & & tamen non sint inter se æquales, vtrãq. vtrique; vt constat de angulo in semicirculi & etiam in segmẽte: sunt enim anguli æquales super eadem basim. & & lineæ sunt inæquales vtraque vtrique, ergo & si angulus A, C, B, sit æqualis angulo A, D, B, non erunt lineæ æquales in re tamen sunt æquales; posito, quod basis etiam sit æqualis seu communis.

Lemma de æquales quo modo fit.

Supponit in circulo nõ probari.

Non est demonstratio

C O M-

COMMENTVM.

-otunditate area, & vnde
iam reuertitur Aristot. vt,
-omodo fiat; & dicit in illis
-i atomis, & in granis, vt
-uosi pulueris, fieri reflexio-
. So-
-ecu-
-t. &
-fin-
qui-
-n So-
ima-
-n, &
-erre,
; quia
-ertur,
-io ha-
quan-
-antam
-forma,
, in illo
-parere,
-on accidit
-utta; quia
-ngula spe-
-nt vicina,
quæ possunt
-ioem ad o-
-n referre,
-t in gyrum dis-
-ra, apparet ille circulus albus. ve-
-n vt certum est, & clarum, istum esse
-sum Aristotelis, ita dubitari potest
-am sit verum hoc totum. Primo enim
-tua illa specula non reflectunt nisi pro
-tione inclinationis sui plani, ad corpus
-minosum. Mago autem artificio essent
-gyrum constituta omnia specula, quæ
-lanum ita haberent dispositum, vt ser-
-ata æqualitate angulorum, possent lu-
-men ad oculum reflectere. Deinde: quod
-speculum referat imaginem rei magnæ,
-nō perdet quod sit magnum, vel paruum;
sed quod sit prope, vel procul ab oculo,
vt ostensum est supra. Nec parua illa spe-
cula, etiam proxima possunt conspirare
ad referendam imaginem eiusdem lumi-
nosi, nisi habeāt plana propria conuenien-
ter disposita, vnde debebat potius Arist.

ad sphericitatā speculorū, quā ad parui-
tatē confugere, quæ tñ infra refutabitur.
Sed senties in rebus physicis etiam, Arist.
non posuisse metam sapientiæ, vt facilius
agnoscas, quando tibi aliquid contra fidē
suggerit, ipsum
esse deceptum. At
hæc pluribus in-
quæst. Pergit iam
explicare alia ac-
cidentia, quæ cō-
tingūt circa areā,
& primū est, quod
circa illum circu-
lum album appa-
reat circulus ni-
ger. Cuius causam
primo dicit esse
albedinem illam,
& lucem, quæ cō-
spicitur in circulo
illo; si enim, sub
obscurum, proxi-
mum albo clarissi-
mo ponatur, ni-
gerrimum vide-
bitur; illa enim
oppositio iuxta
posita, clarior vi-
debitur. deinde

Arist. fallitur in physicis etiam.

Circulus niger circa album.

TEXTVS XI.

*O*Portet autem intelligere continua specula. sed propter paruitatem vnumquodque quidem inuisibile: quod autem ex omnibus est, vnum esse videtur, propterea quod quidem album est, Sol circulariter continue in vnoquoque apparens speculorum, & nullam habens sensibilem diuisionem. Iuxta autem hoc nigra contigua circunferentia, quæ videtur esse nigrior: propter illius albedinem magis. quia tranquillior est. flatu enim, existente, non est statio versus terram autem manifesta. Sæpius autem fiunt Areæ circa Lunam. quia Sol calidior existens, citius dissoluit consistentias aeris. Circa astra autem fiunt quidem propter easdem causas; non significant autem similiter, quia paruas penitus indicant consistentias, & nondum stabiles.

etiam, re vera, vult ibi aliquā nigredinē
esse; nam illa nubes, quæ circa coronam
lucis remanet, nobis non est illuminata,
& ita sua opacitate obscuratur, & nigre-
scit sicuti videmus etiam interdū, nubes
vbi valde densæ sint, nigras apparere.
Secundum est, quod corona ista lucis
fiat magis prope terram, non vero in al-
tissima aeris parte. intelligendum autem
verum [illegible] sermonem esse de media
aeris regione, ita vt sensus sit, coronam
est cū [illegible] quidem in aeris regione, vbi
fiunt omnes illi effectus; sed non fieri in
superiori [illegible] parte, verum magis ter-
ram versus [illegible] autem rationem hu-
ius; quæ [illegible] in inferiori parte, minus
domina[illegible] [illegible] quam in superiori,
hoc aute[illegible] [illegible] & experientia, & ra-
tione; ex [illegible] quidem, quia videmus
[illegible] periēt in

Corona est prope terram.

in montibus ventos maxime dominari; ratio aūt.est quia ibi spiritus illi, vaporib. permixti, magis pugnant, vt se à vaporibus eximant. Vnde ibi fiunt tonitrua, fulmina, &c. ergo in tanta ventorum vi, nō possunt consistere vapores, adhuc tenues, & subtiles; quales requiruntur ad aream efformandam; magis autem consistunt in inferioribus.

Venti minus prope terram.

Tertium est. Aream magis apparere circa Lunā, quam circa Solem, quia Sol, suo calore, & lumine statim resoluit illos vapores, quos suppono adhuc tenuiores, tales .n. requiruntur ad aream formandā.

Area circa Lunā magis.

Quartum est, circa sydera etiam fieri aliquando aream, vt dictum est de Cometa; sed non significare tempestatum diuersitatem: quia in parua nube fiunt, & si deberent fieri in magna nube, aut non possent fieri, quia lumen astri est exiguum, aut non censerentur cotone, illius astri, & ita non obseruarentur, vt illius.

Area circa sydera.

QVÆSTIO I.

De Corona, seu Halone. & primo de illius figura, & modo formationis.

EXplicatis illis, quæ in vniuersum ad visionem, & propagationem luminis spectant, deueniamus cum Philosopho ad explicationem Meteororum, quæ fiūt per lumen; quod pro varia medij qualitate, alterarur; & quia ista medij, seu aeris alteratio, prouenit ab Halitibus, & spiritibus subleuatis; nec enim esset talis alteratio, si non admiscerentur isti spiritus, ideo istæ apparentiæ ad istam spectāt philosophiam, ad quam spectant omnia, quæ oriuntur ex spiritibus, & halitibus subleuatis.

Ista spectāt ad hunc ordinem.

Primo ergo loco ponit Aristoteles aream, quam nostri communiter coronam vocant, seu halonem, sumpto à Græcis vocabulo. Dicitur autem area; quia frequentius, locum illum, in quo triticum, & bladas excutere solemus, rotundum componimus, & aream vocamus. Quia ergo ista est lucis quædam corona, in orbem fusa, circa Solem, aut Lunam, aut astrum; dicitur area. Tota difficultas est in ista, & sequentibus etiam impressionibus, quomodo fiat, & præcipue, cur sic efformetur. Suppono igitur, ex alibi dictis, colores nō fieri, nisi ex temperatura lucis, cū opaco; & ex temperie lucis cū diuerso opaco, diuersos oriri colores: Hoc alibi fuse dictum, & probatū est; hic non repeto; solum inculco. Ad rem propositam autem. Dupliciter lux, seu lumen (nec enim vim facio in vocabulo) potest reperiri in subiectis; vel enim est in aliquo, tanquam in principio, à cuius essentia manat, & ita est independenter ab extrinseco producente, nisi quatenus producens producit subiectum, vel conseruat. Vel est in subiecto, tanquam in medio, & in subiecto non proprio, nec fluit ab essentia illius subiecti, sed solum præcario est in tali subiecto, quatenus actu ab externo illuminante propagatur illud à quo etiam pendet in esse, & conseruari. ita etiam dupliciter lumen temperatur ab opaco: vel enim temperatur, prout, in medio, vel prout in subiecto, dico lumen temperari opacitate, quasi in subiecto, quando, lumen est in aliquo subiecto, & recipitur ita ab illius subiecti natura, vt iam non dependeat à communicante illud lumen, vt illud subiectum fiat quasi possessor illius luminis, & ex sua natura propria, illud lumen sic temperet opacitate, & deinde sphæricè propaget, sic temperatum, ad quamcumque partem, admodum cuiuscunque luminosi, sicut enim Sol siue candela, lumen, quod in se habet, diffundit, & disseminat per rectos radios, ad quamcunque partem diaphanam, ad quam recta linea possit deriuari, quam non impediat corpus opacū, sic etiā istud lumen quod recipit hoc corpus à Sole, vel ab alio luminoso, & ex sua speciali natura

Lib. 1. a. 19. q. 4.

Lux dupliciter in aliquo est.

Lumen coloratur duplicitur.

Lumen in subiecto, color, &c.

tura

a temperat opacitate, licet
at, nisi quandiu à luminoso
illud tamen sic temperat, &
t, tamquam proprio lumine
si à nullo reciperet. quia
eratura, non pendet ab ex-
men sic temperatum, vt tē-
prium illius est: & huius-
iam cōmuniter dicimus co-
enter, quia tali, vel tali mo-
en temperant opaco, &
repræsentant: & vere, vt
, dico hunc colorem esse
usque rei proprium, purum
us, actuatum, & accensum
no; & ita vere est lumen il-
e, & sic temperatum, quod

ē tēperari opaco. prout in
o nō solū lumen, pro vt lu-
à luminoso principali, sed
temperatum, pendet ab eo.
o. & quamuis temperies illa
medio, non ab ipso luminoso,
prouenit à natura, & quali-
pro vt res quæ iā est; sed pro-
do, dependenter à lumine, &
ne ad illuminans; vnde non ha-
simpliciter sic tēperare lumen,
habet, si tali, vel tali modo illu-
r; si tantò, vel tanto lumine; si
illa directione, & via, à radijs se-
, & aspiciatur. tunc enim sic mediū
temperat lumen, & sic colorat; si
illuminetur, & alio lumine; aliter
abit; ergo ista opacatio, & tempe-
prouenit ab illo subiecto, dependen-
luminoso, non absolutè, & indepen-
ter ab alio; & hinc est, quod ista sub-
a huius generis, non possunt lumen à
pacatum dirigere quaquauersum, in-
ependenter à luminoso, perinde hac si
essent principia illius luminis. sic opa-
, & colorati, vt faciunt subiecta primi
eris; sed debēt disseminare semper, cū
ependentia à luminoso, & non quaqua-
ersum, sed dependenter à principio pri-
o illo radioso, & ad illam partem, ad
uam primum illud principium iubet di-
igi & iuxta leges sibi ab illo imposi-
tas.

Hæc duorum subiectorum diuersitas
benè notanda est, nec tibi inepta verbo-
sitas videri debet, si inculco iteratis ver-
bis; vt enim non est ab alijs res sic expli-
Gabri Met. Tom. 3.

cata, quamuis omnes benè sentientes,
potem mecum sentire; ita est fundamen-
tum totius sequentis doctrinæ, cui inniti-
tur explicatio huius, & sequentium im-
pressionum. lumen ergo est in principio
luminoso tanquam in primo subiecto, à
quo diffunditur, vndique iuxta leges opti-
cas in alijs, vel recipitur purum, vel tē-
peratum opacitate, si recipitur purum,
pergit via recta legem opticam secutus,
à primo suo principio receptam; si reci-
pitur temperatum, vel potius à recipien-
te temperatur opacitate; hoc est colora-
tur; hoc contingit dupliciter; vel enim
opacatur ita, & coloratur, vt coloratio
nullatenus dependeat à primo principio
illuminante, vel ita vt adhuc ista colora-
tio dependeat à primo illo principio illu-
minante. si sit primum: iam illud lumen
opacatum, vt tale est, pendet solum à re-
cipiente; & ita illud recipiens habet do-
minium illius luminis, vt coloratum est,
& vt sic, illi legem præscribit (ecce tibi
naturam suas habere reduplicatiuas) &
disseminat suo arbitratu, nullo habito re-
spectu ad principium luminosum; & hu-
iusmodi subiecta dicimus nos colorata;
si verò sit secundum, quod illud lumen e-
tiam in opacitate, & coloratione depen-
deat à primo principio illuminante; quā-
uis illud medium totam lumini tribuat
opacitatem, tamen non potest lumini,
neque opacato, vt sic, leges præscribere,
& ad quam maluerit partem dirigere,
quia habet lumen, etiam vt tale, solum
cum habitudine, & dependentia, à legi-
bus primi principij illuminantis. Hoc po-
sito, quod & inferius etiam magis con-
stabit ex dicendis; quæritur primo hic,
quomodo fiat hæc albedinis corona.
Magna, vt dixi, altercatione inter aucto-
res disputatur, vtrum fiat per refractionē,
an per reflexionem; vox qua vtitur Arist.
& nomen speculi indiuisibilis, reflexionē
sonat. doctrina Vitel. refractionem inge-
rit; Tu fortasse ambigis, quem se-
quaris.

Dico primo, puram & nudam refra-
ctionem, non posse hanc lucis coronam
generare; [illegible] probatur euidenter; quia re-
fractio pur[illegible] non alterat obiectum, nisi
quoad ma[illegible]nitudinem, vel certè quoad
situm. pro[illegible]atur. quia refractio, vt ta-
lis est, solu[illegible]n est [illegible] dicatio directiones ra-
dij, & infle[illegible]xio illius, quod tam tendat ad
aliam

Lumen recipitur à pluribus.

Colores vt in medio.

Corona non est pura refractio.

aliam partem, ad quam non tendebat prius; & hoc præcisè ex mutatione medij, quod sit magis, vel minus rarum, vt explicatum est supra. ergo refractio sola nó

Refractio quid faciat

potest causare illam coronam, sed vel potest solum variare apparentem magnitudinem astri, vt videmus accidere in Sole, & Astris prope Horizontem, vbi maiora apparent, quia per refractionem luminis ad vapores, dilatantur radij in illo casu, & apparet obiectum maius sicuti cerasæ, in phyala vitrea plena aqua, videntur longe maiores, quam sint, præcise ex refractione imaginis per aquam. Vel certè refractio potest transportare obiectum ad aliam partem, in qua non est; sicuti si peluim aqua plenum, procul obliquæ aspicias, videbis fundum vasis plus iusto eminere, ex refractione radiorum, & ex hac causa remum in aqua iudicamus fractum.

Per virtũ refractionis facit coronam.

Certè refractio, vt sic, non potest illam lucis coronam circumponere astro, sicut enim inter oculum, & sydus, si ponas vitrum, vel christallum, lumen refrãgitur, nec tamen ideo tibi coronatur sydus imo nec interposita lente, nec alia figura, fit talis apparentia; sed ad summum, confunditur lumen, & nubem candidam repræsentabit, vel quia decussantur, vel quia confunduntur radij; nunquã tamen coronam syderi imponerent præcise refrangentia, quia hoc nuda refractio non potest; nisi forte vitio figuræ corporis refrangentis. si ergo nubes interposita supponitur tota æqualis, & eiusdem rationis, vt supponitur; etiam radij, qui incidunt in nubem, inter radium centralem, & axem coronæ, & coronam ipsã, deberent ad oculum refrangi, & ostendere nobis illam lucem, per totum illud spatium effusam; sicuti contingit inter posi-

Refractio faceret sydus magnũ

ta lente magna, inter oculum, & sydus, si ponatur procul ab oculo: dilatatur enim sydus, & fit nobis velut nubes lucida; radij enim, qui incidunt proximiores axi, minus franguntur, quam remotiores, & ideo quia hoc fit ordinatè, & proportionaliter, possunt omnes conuenire ad oculum, & obiectum illi repræsẽtare; & hoc est, quod supra dicebam. ad

Arist. demonstratio non probat

Arist. demonstrationem, quæ tamen communiter recipitur, illam nihil probare. omnes enim radij, qui feruntur ad nubem interpositam, possunt refrangi ad oculũ, nec probatur, sed supponitur, illos qui ad oculum coeunt, esse in æquali distantia ab axe. possunt enim coire etiam omnes intercepti. Solũ si ex refractione, ratione medij, assumant aliquam qualitatem, & diuersam rationem; isti radij tales assumentes, ex tanta refractione, qualitatem, non poterunt esse, nisi circulariter circa axem. sed hoc est quod ego dicam, nec est ex refractione sola; nec bene hactenus explicatur, imo nec vniuersaliter est verum, quod radij concurrentes ad oculũ, concurrant omnes, cum æquali distantia ab axe, vt repræsentetur corpus circulare; nam radij refracti solis propè Horizontem repræsentant nobis solem elypticum, vt benè examinat Schein, ergo ista

Absolute non est refractio.

corona lucis, quæ medium sydus coronat, disiuncta ab ipso sydere, non potest oriri à nuda refractione. quia hæc lux quæ circinetur in coronam, non ostendit ipsum sydus sub radio refracto. quod facit refractio, & hoc est euidens.

Non est reflexio hæc apparẽtia.

Dico secundò puram, & nudam reflexionem non posse hanc apparentiam inducere; probatur, quia reflexio, vt sic, non habet vim repræsentandi obiectum, nisi in opposita directione, atque sit, & solum mutat locum obiecto, & minus etiam quam refractio alterat obiectum per se. per hanc enim solum fit, vt radius, qui tendebat ad vnam partem, reflectatur ad aliam seruata illa lege æqualitatis anguli incidentiæ, & reflexionis; ergo non potest inducere nouum obiectum, vt est illud huius coronæ luminosæ, sola reflexio.

Guttula reflectens singula.

Dices esse circumpositam nubem roridam; talem enim requirunt isti ad coronam, quæ consequenter potest reflectere, suis diuersis particulis, solem ad nos, ita vt, fiat talis apparentia. si enim guttulæ sint ita dispositæ, vt singulæ reflectere possint imaginem solis; verum propter paruitatem suam, & propter imperfectionem specularis naturæ, non referant singulæ imaginem clarè, & perfectè, sed aliquantulum obscuratam, & obuelatam, sicuti videmus accidere in alijs speculis: vbi enim speculum non est perfectum, non refert quidem colorem, non relata figura,

Speculũ solum colorem non dans

nec enim, vt verum fatear, ego hactenus vidi tale speculum; sed potius ex imperfectione, & minus tersa natura, quod nos dicimus *Appannato* non refertur color, sed

...ago. rei, & figura subobscu-
... sic nimis paruum speculum,
... colorem, nec figuram rei, si e-
...erat speciem sub conuenienti
...ceptibili à nostro oculo, ni-
...videmus; nec colorem, nec fi-
...ri satellites Iouis, & alia mi-
... in Cælo, nudo oculo non vi-
...on videmus, nec colorem, nec
...a suos radios dirigunt ad no-
...m sub angulo nimis acuto;
...os nihil videmus, & nisi in-
...liquid, quod refractione, di-
...n, nihil penitus videtur, nec
...era, quasi parua specula, re-
...os colorem solis, non reflexa
...citur de illis guttis, sed nihil
...ta etiam paruum illud specu-
...motione, dirigat imaginem.
...imis acuto, nihil penitus o-
...d, nisi ego fallor, erat obser-
...c ita passim transcribendum:
...osophi, nec admittendum,
...x sua exiguitate, referre co-
...n figuram quod non video.
...uttæ illæ paruæ, in nube rorida
...xcipientes imaginem solis, sin-
...m ad nos reflectunt: sed quia
...perfectæ in ratione speculi, non
...t imaginem solis viuidam, & ful-
...n; sed aliquantulum obtenebra-
...& obnubilatam, & singulæ guttæ,
...las deferunt imagunculas; verum,
... procul sunt ista parua specula, &
... sibi inuicem valde sunt vicina, non
...nguimus singularum guttarum ima-
...em; sed confundimus, & ex confusio-
...illarum plurium imagunculárum ap-
...et nobis albedo illa, sicuti in via lactea,
...am in Cælo videmus, non est candor
... continuus, sed solum multitudo quæ-
...m paruarum stellarum, quæ, quia val-
... paruæ sunt, & procul positæ ab oculo
...n distinguimus nos singulas stellas ab
...uicem, sed confunduntur nobis imagi-
...s, & videmus candorem illum, quam
...em explicaui supra; etiam exemplo in
...erra sumpto, agendo de via lactea. sic
...rgo pone tibi, ex guttis paruis illius in-
...erpositæ nobis, resultare imagines solis,
...non tamen omnes illæ guttæ reflectunt
... ad tuum oculum, exceptas imagines, sed
... solum aliquæ; illæ nimirum, quæ ita sunt
... constitutæ, vt excipientes radium solis,
... possint ad tuum oculum reflectere, serua-

ta æqualitate anguli incidentiæ, & refle-
xionis; si enim gutta, ita ad solem sit con-
uersa, vt exceptum radium ad tuum ocu-
lum reflectere non possit, cum illa, æqua-
litate angulorum, non videbis in illa solis
imaginem, quia vero istæ guttæ sic dispo-
sitæ, non sunt vbique, sed solum in gyrū,
formant illam coronam albedinis dum
singularum non distinguitur imago, sed
omnium simul confunditur; & ideo ap-
paret candor.

Sic fortassè posset commodius explica-
ri quod hactenus dictum est, de nube ro-
rida, & de guttulis, quæ paruorum spe-
culorum rationem habeant, & per hoc
ralem referant apparentiam; quam rem
ego luculentius adiectis figuris, & vbi o-
pus esset demonstrationibus, explicarem
copiosius, si veram putarem. sed hoc phe-
nomenon non sic fieri puto, & ideo non
immoror, nec possum demonstrationes
facere, vt explicem rem quam falsam
iudico: sæpe enim demonstrationibus ve-
ris explicatur res falsa, quia demonstra-
tiones sunt de circomstantijs alijs veris.

Explicatur communis modus.

Primo ergo; hoc totum per refractio-
nem iudico commodius explicari, quam
per reflexionem. nam aqua quantum ha-
ctenus ego experimento cognoscere po-
tui, cui semper in re physica innitor, vim
quidem habet speculi, sed debet esse
opacata à tergo, vel ex profunditate, &
altitudine, debet esse apta terminare lu-
men: aqua enim, vt aqua, diaphana est,
nec lumen sistit. & ita, ex natura sua,
non est apta reflectere. quod enim refle-
ctit, sistere debet lumen quod reflectit. Ad
hoc igitur, vt aqua reflectat, debet ab a-
liquo accidente reddi apta sistere lumen,
cum ex se non sistat; sed, transmittat; il-
læ igitur paruæ guttæ, non videntur spe-
cula parua, vel non sunt tersa, quod re-
quiritur ad speculum. si vero dicamus ra-
dium solis in guttulas illas incidere, &
quia medium illud est magis densum, re-
frangi ad perpendicularem, hoc est ver-
sus axem, & refractio sic circun-
quaque in ... quia hæc refractio, ita fieri coronam;
habemus ... tota nube, ... exēplum, quo,
si hoc nob... etiam paratum, possemus explica-
re. Fiunt ... s placeret, & ad lusum spi-
cilla sic fo... d voluptatem, ex vna parte plana sunt, sed non sphæricæ
ex altera p... matæ; ... protuberant; sed, ... & ad se in-
quin potius ... s dicta ... planis, ... medium planum coro-
uicem inc... inatis ... nanta

Aqua quando fit speculum.

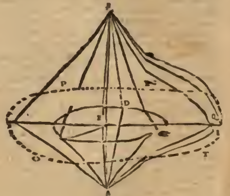
Parua ... frangerent ... circum ...

nant, & in singulis sunt 16, aut 20. plana diuerso modo inclinata, in gyrum posita, hoc specillo, si vnicū lumē aspicias, videbis vnū lumen, coronatū 16. aut 20. luminibus, singula enim plana, ex diuersa inclinatione, radios lucis excipientia, diuerso modo refractum lumen transmittunt. Finge ergo tibi nubeculam roridā, inter solem interpositā, et oculū, vt guttulæ illæ, diuerso modo ad solem inclinatæ, excipiant radios lucis, & refrangant, & sic luminare luce coronent, quia enim guttæ frequentes, sunt, & vicinæ, non distinguimus singularum radium quo solem repræsentant, sed omnium simul sentimus albedinem, seu lucem per modum vnius. hic vides, quda refractione lucis, in guttulis facta, quæ ex diuersa dispositione ad solem, diuerso modo sit, aliquas ad nostrū oculum imaginem solis & lumen dirigere.

Non sic fit corona. Hæc explicatio bellè fortasse alicui succedere videbitur, nec malè concepta, exemplo isto specillorum; verum oportebat, vt sicut artifex facies illas in gyrum disposuit, ex quo imagines illæ coronant mediam, sic etiam natura disponeret semper in gyrum illas guttulas, quæ debent ad oculum imaginem deferre: si enim sint aliæ guttæ, quæ habeant planum ita dispositum, vt refractum lumen ad oculū transmittant; hoc præstabunt, nec in gyrum apparebit corona; quod autem etiā adsint circumquaque, continget nullo negotio: imo cum totus vapor interpositus sit eiusdem rationis, non video quomodo demonstrari possit, solum in gyrum esse disposita corpuscula, quæ ad oculum lumen refrangunt, & non possint & vicinio ra axi, & remotiora, ad oculum refrāgere, cum viciniora minus refrangantur, remotiora magis: cum præsertim non solū in illa indiuisibili parte, in qua apparet corona, sint partes nubis aptæ refrangere ad oculum lumen sub illa forma, sed etiam circumquaque; alioquin nō videretur corona nisi ab vno homine, immotum oculum in vno loco habente; sicut enim existente oculo in A, videtur corona in C, ita existente oculo alibi videtur etiam alibi. ergo est ibi etiam vapor aptus refrangere taliter lumen; cur ergo oculus existens in A, non videt coronam in L, neque dicas L, non posse tantum refrangere, nam si est eiusdem rationis, atque in C, dum magis obliquum radium excipit B, L, poterit magis refrangere, vt concurrat in A.

Non fidem fit regula in corona.

Vapor circumquaque susus.



Neque dicas ibi guttas, ex plano, quod soli obuertunt, & debent refrangere lumen ad perpendicularem, sub tanto angulo, non posse concurrere ad A, nam neque guttæ illæ planæ supponuntur, sed potius rotundæ, neque sic natura est sollicita, guttas illas tumultuario confluentes, sic disponere, vt lumen referant in coronam; neque ex eo quod sint guttæ rotundæ, solum sic distantes ab axe refrangunt lumen, vt radij concurrant in A. quia non videretur corona, tantæ latitudinis, vt apparet, & sic, vt ita dicam, crassa; sed videretur ad summum, vt linea quædam lucida.

Si ergo fieret hæc apparentia ex refractione luminis ad nubem, seu vaporem interpositum, videretur totus ille vapor luce plenus, & commixtæ & coeuntes viderentur imaguneulæ solis; neque appareret corona, sed albedo magna, soli circumposita, & videretur potius dilatatus & amplificatus sol, quam coronatus luce; certè nisi fingatur gratis talis constructio, & formatio vaporis, quæ solum possit coniugere radios refractos circa axem, in tanta distantia ab axe omnes, non in maiori, neque in minori, non demonstratur cur videatur hæc apparentia cir-

Non videtur corona.

...upponitur . nec enim cō-
...lum solum radij refracti
..., alioquin nunquā hac re-
...tum fieret maius, cum au-
...ultuario confluat, non po-
...ordinatus.

...lumen, & radios per va-
...s, seu reflexiones guttula-
... donec tandem deueniat
...culariter dispositas. puta
...usa posita, ad C, D, F, vt
... ad C, tunc refrangatur ad
...iam peruenit ad alia pun-
...elt, nisi omnino gratis, sibi
... nubem, maximo artificio.
...atura non facit, ita res di-
...oc succedat, vt saluentur
... ribus dicta, ne dicamus hoc
... aliqui putant: Aristotelem
... & nesciuisse hoc explica-
... hæc posset lineari demon-
...ibus explicari: si opus esset;
...cas in animum non acquie-
...liorum, sed probatis non erit
...bus vti.
...hæc guttularum congeries, &
...roridæ, quæ per refractionē, vel
...es nubis ...nē radios coni lucis ad oculū
...refluxio... dissipatur à lucerna, ad quā
...orqueat, ... constat, esse falsam; vnde non est cur
...rè ... & impedica demonstrationum
...ocili. ... hanc veritatem ostendamus,
...ultitudine, ...
...am solo lucernæ lumine clarescat.
Fit enim omnibus fatentibus, & quā-
...lo philosophi tacerent, experientia cla-
...mat. fit inquam aliquando noctu, circa
...ucernam, in cubiculo, corona lucis, eo
...erè modo, quo fit circa Solem, & Lunam,
& ibi constat euidenter non esse guttu-
...las; nisi velimus in gratiā philosophi no-
...strum sensum negare. sentimus enim ae-
...rem circumpositum, & conspicimus non
esse roridum, nec guttulis plenum. est qui-
dem aer humidus, & quasi nebulosus; sed
non est roridus, nec possunt ibi dici gut-
tulæ; nec enim cartam aut aliam rem sen-
sibiliter humectat, vt fit à nube roridai;
ergo fit corona, & non adsunt istæ guttu-
læ, & parua specula. vnde iam quisque
miretur, auctores supponere, non posse
fieri huiusmodi apparentiam, nisi in nu-
be gut...alis plena; quæ tamen fiat in cu-
biculo, ...tatio, ad lucem lucernæ; vbi sa-
... m est, quod si ... s sibi fingatur ...
...tiam atomus, ... & non repleuntur ...
... bri Met. Te...

Quod si humidum acrem vocesplenum,
quasi puluisculo aqueo, vapores primo
ascendentes vocabis puluerem aqueum.
Vt igitur explicem quomodo putem
fieri hanc apparentiam, vt explicatio mi-
hi saltem satisfaciat; nec nuda verba so-
net, nec contra sensum aliquid suppo-
nat.

Dico tertio seu repeto alibi fusius pro-
bata; vbi lumen miscetur opaco, statim
resultare colores, & videri lumen, sub
specie coloris. ex prima vero, & minima
lucis admistione cum opaco, statim resul-
tat albedo: iste enim color minimam
habet opaci admixtionem; vt maximam
habet nigredo, & intermediæ mixtiones,
intermedios gignunt colores. dum ergo,
lux astri, seu luminosi offendit medium
aliquod aliquanto opacum, sed tenue, &
subtili opacitate; vt est vapor ille, qui de-
seruit ad formandam coronam: est enim
vapor omnino tenuis. & subtilissimus: &
non solum non est roridus, & guttulis ple-
nus, sed neque est nubeus, aut sensibiliter
nebulosus, vt videas quantum recedam
ab aliorum sensu: radius ille, qui vaporē
ferit perpendiculariter, vel quasi perpē-
dicularitet, vaporem peruadit & vincit
illam opacitatem, & ad nos sub pura spe-
cie lucis defertur, & quia radius perpen-
dicularis est magis efficax sine vllo ne-
gotio vincit illam opacitatem, vbi vero
radius recedit à perpendiculari, minus
efficaciter vincit, vbi vero deuenerit ra-
dius ad tantam distantiam à perpendicu-
lari, iam non potest vincere omnino, quin
aliquam contrahat admixtionem, & de-
generet ex pura luce, in albedinem. ra-
dius ergo ille, qui ferit tanta obliquitate
vaporem respectu nostri, quia non habet
tantam vim, miscetur cum aliqua opaci-
tate, & transit in formam albedinis, &
quia medium aliquam habet densitatem
refrangitur radius ille, ad perpendicula-
rem, & ad nostrum oculum defertur, sub
illa specie albedinis: vel certè radius ille
sic coloratus se nobis exhibet spectabilis,
secundum se, nulla refractione.

Suppponatur ergo inter oculum, & astrū,
vapor tenuis, & æqualiter fusus, & suppo-
natur astrum in B, oculus in A, radius A,
B, perpendicularis, vt non refrangitur,
ita nec patitur ab opacitate medij; simi-
liter & radij omnes huic vicini, quamuis
refrangantur ad perpendicularem, & ver-

sus

Lumen opacitate coloratur.

Vapor hic est tenuissimus.

Radij qui refrangantur.

Nulla refractione videntur radij ipsi.

sub axem A, B, non coeunt in A, vel certe non videntur nec faciunt astrū apparere maius, vbi adeo obliqui perueniunt radij ad vapores, per ordinem ad oculum constiturum in A, iam sensibiliter commiscentur cum opaco, & transeunt in formā albedinis & transmittunt imaginem albedinis ad oculum; & quia istam speciem albedinis contrahunt ex obliquitate, & ex remotione ab axe A, B, ideo ex æquali remotione æqualem albedinem concipiunt; & ideo illa albedo est circularis. & quia istam temperiem, & commixtionem cum opaco, non habet lumen à medio illo simpliciter, sed quatenus per ordinem ad oculum in A, radius fertur ad vaporem ideo semper in determinata, & æquali distantia à radio perpendiculari A, E, B, peruenit ad illam obliquitatem necessariam, vt habeat formā albedinis; & ideo albedo illa nō videtur in vapore illo, quasi in subiecto absolutè, vt contingit in nube candida Ex quo sequitur, quod ab omni oculo non videtur in eodem puncto, seu in eadem parte, est tamen albedo formata in illo vapore, à radio obliquè cadente, respectu oculi in A: qui radius sic obliquus assumit opacitatem à medio. Causa igitur rotunditatis huius apparentiæ mihi non est, quia refractio radiorum, aut reflexio fiat solum sub determinato angulo; nam potest peruenire radius reflexus, sub quocunq. angulo, ab obiecto B. ad oculum A, si varietur inclinatio speculi: inclinatio autem illarum guttularū potest esse varia. Similiter radius ex B, potest peruenire ad oculum in A, refractus sub quocunque angulo, si refractio fiat ad perpendicularem, maior, vel minor, vt sit maior, aut minor prout est remotior ab axe. sed ad hoc vt radius assumat speciem albedinis, & commisceatur cum opacitate vaporis, debet cum tanta obliquitate, & remotione ab axe A, B, cadere supra vaporem, non maiori, nec minori, maior enim obliquitas assumit maiorem opacitatem, & formabit alium colorem, minor obliquitas non colorabitur. ergo requiritur tanta obliquitas, ad speciem albedinis. & ita ista albedo erit circularis cuius axis est A, E, B.

Circularis æqualis ob ... — *Eadem albedo non videtur ab omnibus* — *Rotunditatis causa* — *Radius videtur in vapore,*

Ponamus igitur siue astrum esse in B, oculum in A, interponi vero, tenuē vaporem, seu nebulosū N, O, P, T, radius perpendicularis directus ad oculum vincit illa opacitatem illius, nec videtur, secundum quod est penetratus, cum vapore illo ab illo oculo; quia est illi, in directū & non videt obliqnitate m & vt non refractus, ita purus peruenit ad oculum; & dum oculus noster aspicit illum vaporem penetratum, seu imbibitum radijs lucis; dum videt secundum rectitudinem ipsius radij; quia radius, vt sic est fortis estque illi directus, & videtur, vt quo, & illi non coloratur; vbi vero aspicit vaporem inbibitum radio in tali obliquitate, iam radius est coloratus, & potest videri, vt quod; & prima coloratio est albedo. Quia autem hoc contingit ex tali obliquitate, ideo contingit æqualiter circa aciem. & hæc est vera causa, cur illa apparentia sit circularis, non æqualitas angulorum, quæ est aliquid consequens; nec enim propriè videmus lumen astri reflexum, aut refractum, sed verè videmus colorem, qui in nube pingitur, sed non videtur, nisi oblique aspiciatur radius: vere enim, dum oculus videt illam partem radij, quę penetrat vaporem, & videt illam, ex obliquo, tanta obliquitate, vt in C, D, F, videt radium coloratum albedine: Dum videt in maiori obliquitate, videt coloratum colore magis fusco: dum videt sub minori obliquitate, non videt, quia est pura lux in medio, quæ lux quamuis sit etiam ibi opacata, & colorata, non videtur illa coloratio, nisi aspiciatur magis ex obliquo, quod magis explicabitur infra de iride.

Repugnantia obliquitatis.



laris,

[illegible]nc do tib[illegible] explicationem huius ap-
[illegible]tiæ, & aſſi[illegible]gno cauſam figuræ circu-
[illegible] amicc lec[illegible]or: ſi placet tibi, gaudeo,
[illegible] mihi vide[illegible]r hoc modo aliquid plus
[illegible]icare, quae [illegible] apud alios inueneri[illegible],
[illegible] petere pri[illegible]cipium, aſſumendo angu-
[illegible] refractos pe[illegible]ruenientes ad oculum,
[illegible]uales, q[illegible]aſi vero non poſſint per-
[illegible] oculum, niſi cum æquali refra-
[illegible] aſſi[illegible]nando veram cauſam, cur
[illegible]lum poſſit vi[illegible]eri talis albedo. in tanta
[illegible]ſtantia ab axe: quia debet aſpici radius
[illegible] tanta ob[illegible]quitate radij. ergo, qui
[illegible]tranſeunt per [illegible] vaporem intra circulum,
non videntur [illegible]b oculo exiſtēte in illo axe,
quia illi ā ſun[illegible] nimis directi, & non cer-
nūtur ſub ob[illegible]quitate debita & uincuntur
opacitatē & ſe[illegible]c loqui liceret, nimis bre-
[illegible]uis pars illoru[illegible], quatenus ſunt in vapore
ipſo, ab oculo [illegible] ibi exiſtente cernitur, quia
oculus eſt qu[illegible]ſi in directione illorū. Ex-
tra circulum [illegible] non videtur albedo, quia o-
cuius ille aſpi[illegible]cit radios nimis ex obliquo;
& vt ſic dixe[illegible]m, videt nimiam partem
illorum [illegible]nis penetratam cum vapore,
vnde illi apparent colorati obſcurius, non
albi: & hinc vides iſtam colorationem,
non eſſe in vapore illo, tanquam in obie-
cto, vt eſt in nube candida, ſed eſſe ſolum
per ordinem ad oculū aſpicientis. ſi enim
ſit lucerna aliqui, punctum, quod poſui-
mus B. & circumquaque diſſeminet, &
effundat radios ſphæricæ L, C: D, F, &
infinitos, tuum eſt eligere quem velis eſ-
ſe radium directum ad tuum oculum. &
qui futuri ſint magis, vel minus obliqui:
nam radium B, E, an alium: & ſic ſolum,
qui recipiunt tam remoti ab eo radio.
quem eligis pro axe, apparerent colorati
albedine, vt ſingulos poſſes eligere pro a-
xe, ita ſingulos poſſes videre coloratos:
eſto enim omnes poſsint eſſe, & etiam ſint
colorati non videntur niſi ab oculo, cui
ſunt tam remoti ab axe. hoc igitur pror-
ſus euenit in re noſtra. Dirigit ſol radios,
& implet totum illum vaporem, & dum
tranſeunt per illum vaporem, ita afficiū-
tur radij, vt videantur colorati albedine,
ſed hoc non habent niſi quandiu videntur
cum [illegible] remotione à radio, quem eli-
gis pro [illegible] vt videantur ex obliquo.
Vides per hactenus dicta, cur non id-
fieri propriè [illegible]rona ſemper [illegible]
quia non [illegible] eo primo eſſe ibi
reflectens, & [illegible]ſſe aliasguttulas.

[illegible] mittam [illegible] xionem [illegible] corpus

ſicut experimento ſentimus cum circa lu-
cernam fit corona, & quia non poteſt, ni-
ſi chimericè fingendo, cogitari ſolum in
circulum, & taliter in circulum & in tan-
to circulo eſſe diſpoſitas guttas; quod e-
tiam ſi eſſet, non poſſet videri corona, ni-
ſi ab oculo exiſtente in A, nam verum
quidem eſt, radium reflexum non venire
ad oculum exiſtentem in A, niſi ſpeculum
ſit ita conſtitutum, vt angulus incidentiæ
ſit futurus æqualis angulo reflexionis;
ſed taliter poteſt conſtitui ſpeculum, & in
L, & in Q, & in quolibet alio puncto: er-
go per hoc non oſtenditur, neceſſario fu-
turam circularem; quis enim mihi per-
ſuadebit, naturam, ſeu potius caſum ſic
diſponere guttulas illas, quas ſibi etiam
aliquis poſſet fingere, vt apiç reflectere cū
illa ęqualitate anguli vt ſint ſolum in illo
circulo? cur non ſunt aliquę etiam in L,
aliquę alibi, quę ſic ſint cōuerſæ ad ſolem,
vt cum illa æqualitate angulorum, poſſint
radios reflectere ad oculum A, quare ve-
rum quidem eſt, æquales angulos B, C, A:
B, D, A: B, F, A: eſſe in circulo poſitos &
eſſe in eodem plano, vt demōſtrabat Ariſt.
ſi ſint latera æqualia, quod non demon-
ſtrauit. ſed per hoc non oſtendit, nec radios
incidentes ad alias partes, & guttulas a-
lias, non poſſe remittere ſuum radium
reflexum ad A, niſi ſupponendo, ſolum illa
ſpecula, & illas guttas in circulo poſitas,
ita eſſe conuerſis ad ſolem, vt, remitten-
do angulum reflexionis, æqualem angulo
incidentiæ concurrant ad A, & hoc eſt in
quo dico illam demonſtrationem efficere,
& petere principium, ſupponendo
quod eſſet probandum.

Similiter non poteſt ſuſtineri, quod fiat
talis corona ex refractione: nam verum
quidem eſt, quod æquales anguli refra-
ctionis ſunt in circulum diſpoſiti, ſi cor-
pus aliquod planum opponatur perpen-
diculariter luminoſo, ſunt enim æqualiter
refract. radij circulariter diſpoſiti circa
axem. at primo illud aduerto, quod non
video notatum ab Auctoribus. non pen-
dere ab oculo hic, vel ibi conſtituto, quis
nam ſit radius perpendicularis, non refra-
ctus; & hoc bene aduertas. quia deſeruiet
etiam pro ſequentibus: ille enim eſt axis
non refractus, qui a corpore luminoſo B,
cadit ſupra corpus refrangens perpendi-
culariter, vt faciat angulum circumqua-
que rectum, cum igitur vapor ille ſit inter
ocu-

Reflexiones poſſunt eſſe extra circulum.

Demonſtratio Ariſtot. non concludit.

Refractio non explicat.

Axis refractionis non pendet ab oculo.

oculum, & obiectum constituitur, & obiecto opponatur, tali modo. siue oculus hic, siue ibi constituatur, radius non refractus quisnam ille sit, non pendebit ab oculo, sed erit ille, qui supra vaporem à sole cadet perpendiculariter, & iste solus propagabitur versus terram non refractus, & radij circumstantes istum radium, in æquali distantia, refrangentur æqualiter. nisi ergo, oculus casu incidat in illum radium, non erit axis non refractus ille, qui ducetur recta à sole, ad oculum nec huic circumstabunt æqualiter refracti, & corona non sēper apparebit circularis, si dicatur fieri hoc modo. Nec video cur hoc non fuerit ab auctoribus notatum, cum contendāt se agere de area, demonstratiue, & geometricè, & patet hoc: quia ob hanc causam videmus solem elypticum si contingat nos non habere oculum in radio, qui incidit in vaporem perpendiculariter, vt est axis verè non refractus. ergo etiam hoc contingeret in corona ista.

Corona nō esset circularis vt apparet sol.

Nec placet quod dicit From. immisceri refractiones, & reflexiones, & multiplices resultantias. dum lux, seu radius per illas guttulas penetrat, & ab vna, in alteram remittitur per refractionem, donec tandem ad illas guttulas deueniat, quæ possint radium ad oculum remittere. primo enim, non adsunt istæ guttulæ, vt manifestè constat, in corona circa lucernam, & tamen fit corona. deinde, cur solum illæ guttulæ, quæ radios ad oculum remittere possunt, sunt in gyrum, & in tanta distantia dispositæ? nec explicatur hoc, nec explicari potest. quod enim speculum repercutiat radium ad hanc vel illam partem, non pendet ex eo quod sit in tanta, vel tanta distantia ab axe, sed quod habeat planum ita conuersum ad luminosum; similiter & refrangens, quod dirigat radium refractum ad hanc, vel illam partem; præsertim si sit corpusculum sparatum, vt est guttula, non pendet ex eo, quod hoc, vel illo modo distet à radio non refracto, qui tamen in nostro casu nullus est, cum quilibet radius possit esse axis, prout diuersi oculi vident coronam, sed quod, & sic conuertatur ad luminosum, & tantam habeat vim refrangendi; radius enim refrangitur tali angulo ad perpendicularem illius corpusculi, non ad perpendicularem totius vaporis. denique si vapor supponitur vniformiter fusus, non est verum quod ex luminoso B, feratur ad oculum solus radius refractus sub determinato angulo vt A, F, B: A, C, B, sed feruntur etiam alij minus refracti, quo enim radius est magis vicinus axi, eo minus refrangitur, & ita potest concurrere ad oculum. & radius A, L, B, & alij omnes intermedii. & hoc constat contingere, cum videtur per refractionē corpus maius esse. omnes enim radij quia ordinate magis refranguntur, quo magis receditur ab axe, ordinate cōcurrunt ad ad oculum in A, falso ergo, & contra naturam refractionis supponitur ad oculum in A, concurrere solum radios ab æquali, & tali angulo. verum quidem est omnes radios æqualiter refractos, æqualiter distare ab axe, sed non isti solum concurrūt ad A, cum concurrant etiam intermedij & non est verum vnum corpus sub vno tantum angulo refrangere, vnde vapor ille interpositus non possit ex tanta densitate refrangere, nisi sub tali angulo, nam idem corpus, & vapor refrangit plus & minus, prout radius distat ab axe. Potest ergo ex quolibet puncto refrangi radius ad oculum. vellem ergo ea, quæ dixi hic de area, accuratius examinari; quia videtur mihi hæc tota res, de hac apparentia nimis ab auctoribus transcripta. Sed perge quæso, & vide sequentia.

Vtrom sent. impugnatur.

Refrāgentes possunt esse vbique.

Angulus refractionis non est vnicus.

QVAESTIO II.

De magnitudine, varietate, & alys circumstantys, coronæ.

AD coronæ magnitudinem spectat, quod integer circulus videatur; quod non contingit in iride, vt fatetur Aristot. & res ipsa ostendit; cur vero iridis dimidiatū tantum arcum videamos, dicendum erit infra; hic dico, coronam per se totam videri; nisi forte per accidens contingat, non continuari vaporem circunfusum; quod si sydus fistat se medium,

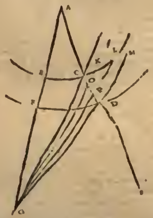
vapore sufficienter excarrant, e integr am coronam, eo quod ra-
unfusi, o liquè cadentes in vapo-
u penetr antes vaporem, illa opa-
radij luci temperentur in colorē;
u sub tanc obliquitate aspiciuntur
ulo, refer ant speciem albedinis; si-
vapores colorati à luce solis, di-
c ad oculum suam speciem; sicut
ilt aurora, & quam nos vocamus
lori vocabulo. l'Alba aliud est enim
ora, aliud Alba, vnde noster ille Poe-
dicebat; B fà de l'Alba Aurora; sicut
go radij dir ti à sole existente infra,
orizontem, d vapores existentes supra
orizontem, c lorantur, & dum aspiciū-
ur ex obliquo & per transuersum, modò
eferunt color m album, modo referunt
aureum, mod minium; neque illa appa-
rentia est pro riè, aut reflexio, aut refra-
ctio, sed est ra ius solis, qui, dum per trā-
s fuersum aspic tur, per tantam, & talem
qualitatem v porum penetratus, refert
speciem illius coloris; sic etiam ab astro
dum funditur sphæricæ lux, si circumposi-
tum offendat tenuissimum vaporem, ra-
dij, qui directi, seu in directum à nobis
videntur, puri sunt, seu apparent, & refe-
runt luminosum à quo sunt, qui autem
aspiciuntur ex obliquo, penetrati cum va-
pore, iam ipsi sunt obiectum visibile, & ex
illa penetrat ne induunt opacitatem, &
videtur ille olor diuersus, pro diuersa
obliquitate, qua cernitur radius.

Quia go astrum contingit eleuatum esse supra horizontem, ita vt circumfusus vapor, in quo penetrati radij, dum obliqui cernuntur, colorati apparent, totus sit supra horizontem; ideo totam coronā cernimus. Causa igitur cur tota integra corona cernatur, non est nisi, quia, cum astrum necessariò medium sit in ista apparentia; apparentia ipsa necessario erit circumposita ad modum coronę. Fit enim vt dicebam, corona; quia radius, qui ab astro directè mittitur ad nostrum oculū, etiam si penetret vaporem, & etiam si nō nihil refrangeretur, quia vapor obliquè incidat; tamen non aspicitur à nobis il- [illegible] ex obliquo, vt eius colora- [illegible] videre possimus, quam non vide- [illegible] aspicientes radium penetratum [illegible] ex obl[illegible] quo, & ex æquali [illegible] æqualiter [illegible] videmus colorem; [illegible] vt æqualiter [illegible] lor circumfundatur

Astrum est medium in corona.

in coronam; oculus enim existens in axe videt illam obliquitatem, quam non videret, si non esset in illo axe; si ergo nobis radius incidat in vaporem procul positum ab axe illo, videre possumus radium, per totum illum rectà incedentem; sit enim astrum in A, sint interpositi vapores C, E, D, F, sit oculus in B, non videt transitum radij per vapores C, D, in radio C, D, quia non, illi opponitur; vnde ille radius non potest ab illo videri, vt quod, sed videtur,

Omnes radij videntur colorati.



vt, quo, hoc est medio illo videt astrum; at vero radium F, E, quia illi opponitur videre potest. quare si radius A, G, aliquid patiatur dum transit per E, F, & ab illa opacitate vaporis coloratur, oculus in B. potest illū colorem videre; sicut oculus in G, videt alterationem, quam patitur radius A, B, in C, D, quam non videbat oculus B, si ergo radij transeuntes per vaporem assumant colorem album, vel alium, videbitur illa albedo ab oculo B, solum in E, F, non prius nec posterius; si tanta requiritur obliquitas, vt videatur albedo; quia ergo astrum tantam habet altitudinem, & tantus est circunquaque effusus vapor, vt possit oculus in B, circunquaque videre, æqualiter obliquum radium vt A, G, tota cernitur corona;

Color illum non videtur nisi per obliquum.

sumh.

similiter tota, sed in alia parte vaporis videtur ab oculo G, si contingat, talem esse circumfusum vaporem, vt in eadem obliquitate possit circunquaque videre radios transeuntes per vaporem, vt videt A B. in C, D, coloretum.

Coronanõ integra videtur.

Dixi autem ferè semper, totam integrã apparere; quia si contingat astrum esse prope horizontem, ita vt, circunfusus vapor, non sufficienter coronet respectu talis oculi, non poterit tota corona videri, similiter si contingat non æqualiter esse circumfusum vaporem, ac proinde radiũ directum inter astrum, & oculum (non laboro de exigua refractione) transire per extremitatem vaporis; talis oculus non videbit totam coronam, sed illã tantum partem, in qua expanduntur vapores; ex qua enim parte vapor non est, corona non cernitur. Similiter si vapor non sit æqualiter fusus, sed quasi laceratus; lacerabitur corona; semper tamen, quod cernitur, astrũ coronabit; cuius ratio patet ex dictis. quia debet videri sub tanta obliquitate, ac proinde remotione ab axe;

Diameter coronæ gr. 45.

Magnitudo porrò diametri huius coronæ à doctissimis & accuratissimis viris examinatur From. a. 2. Thimonem quendam, quem alias laudat, refert, & sequitur, & idem dicit Keplerus. diametrum coronarum subtendere grad. 45. doletque ille, hactenus non esse repertum, qui causam huius rei daret, cur nimirum Iris subtendat in Cælo numerum graduũ duplo maiorem, quam corona. Iridis enim semidiameter, vt infra dicetur, ex Maurolic. est gr. 45. coronæ verò integra diameter, totidem continet gradus.

Magnitudo coronarũ non eadem.

Dico ergo primo, non omnium coronarum eandem esse magnitudinem, sicuti non omnium eadem est species; fatetur hoc idem From. & quod plus est, conuincit hoc experientia, & quando aliud non esset, coronæ lunales hoc manifestè ostendunt quotidie.

Coronæ colorata circa lunam.

Dico secundò, diuersas esse coronarũ formas; obseruaui enim ego circa lunam coronas coloratas, ferè coloribus Iridis, neque semel, sed frequenter. imo cum nunquam circa solem coloratas viderim, sæpè vidi circa lunam, ac proinde, non admitto ita facile, semper coloratas esse coronas, sed noctis tenebris non apparere colores, qui luce solis illustrati, clarescunt; cum enim colores non resultent, nisi ex eo, quod lumen temperetur cum opaco vaporis, potest sæpè contingere, & de facto videtur contingere, vt lumen solis sit adeo robustus, & vapores adeo parum opaci, vt non temperent lumen, nisi quantum in album colorem degeneret; & ideo solum corona albedinis cernatur.

Colorindes mutat.

Siue ergo circa lunam, siue circa solẽ; quoties vapores densiores sunt, apparent coronæ coloratæ diuersis coloribus, qui nunquam sunt alij colores, quam Iridis; qui tamen inuerso ordine collocantur, atque in Iride. quomodo autem hanc conuersionem From. concipiat, non laboro; hoc vnum certũ est, semper colores magis claros, & minus opacos, esse prope astrum; & ratio est manifesta; quia radius temperatur in colorem, ex eo quod videatur ex obliquo intra sphæram vaporosam, quod explicatur per hoc quod obliquius incidat, & tingitur colore obscuriore, quo magis videtur, seu maior eius portio, per sphæram vaporosam seu videtur imbibitus in maiori parte sphæræ vaporosæ, at quod videtur magis remotum ab astro, videtur per maiorem partem sphæræ vaporosæ; ergo videtur per colorem magis obscurum. Sit in præcedenti figura astrum A, oculus in G, sphera vaporosa E, D, colores qui cernuntur in C, videntur proximiores astro, qui autem in D, remotiores, seu qui videntur ad C, videntur per minorem partem sphæræ vaporosæ. videntur enim solum imbibiti radij in crassitie vaporum O, K, qui verò videntur ad P, videntur omnes imbibiti in sphæræ vaporosæ P, L & maiori portione M. D, ergo semper vidẽtur obscuriores, remotiores ab astro, & adhuc in maiori patet causa ex demonstratis. & ex dicẽdis.

Clariores prope astrũ.

Corona nõ est adeo magna.

Magnitudo ergo coronæ non semper est æqualis, nec eosdem gradus in Cælo subtendit, sed aliquando procul coronat astrum, aliquando proximè, & immediatè. cum autem proxime cingit astrum, solet varios ostentare colores sunt enim vapores densiores cum vero est solius lucis, vel candoris, magis procul distat, & scio me vidisse coronam coloratam circa lunam quæ non subtendebat nec 15. gr. ne dũ 45. & huius rei sum ego testis ocu- latus; & puto multos tales coronas vidisse, immediate lunam ambientes. Ratio autem

[illegible] huius pro[illegible]ria est, quia, si vaporosa, ita dicam, [illegible]bula, sit aliquanto densior, profundior, statim radij vbi recesserint [illegible] perpendicul[illegible]ri, ne è directo feriant [illegible] seu a[illegible]piciuntur obliquè, incipiunt apparere color[illegible]ati, & vbi ex obliquitate experiunt esse [illegible] spectabiles, statim videntur, [illegible] quod, & qu[illegible] ea radios proximiores, videmus candic[illegible]antes, sequentes obscuriores ostendunt colores, & sic fit corona colorata: & q[illegible]o magis radij, per vapores traiecti, ex [illegible] obliqua incidentia, spectabiles redd[illegible]untur, eo coronæ sunt obscuriores, & [illegible] quo vapores densiores sunt, citius color[illegible] ostentant, & corona fit minor, & [illegible] agis astro immediata; quo autem tenui[illegible] res sunt, eò tardius colorantur, & m[illegible] or requiritur obliquitas, vt illos spectare possimus; & ita corona maior, & ampli[illegible] redditur; cum igitur vapores non [illegible] sint semper eiusdem densitatis, nec coro[illegible]næ sunt eiusdem magnitudines.

Quia vero [illegible] lumen syderum minorem habet vim, & radij à syderibus profecti, ad tantam distantiam; quia tanto sunt remissiores; etiamsi colorarentur à vaporibus, non appareret, adeo remissus ille color: ideo non cernitur illorum corona [illegible] solum sa proximè cingat Sydus, ita vt [illegible] potuerint sydera coronata, hac luce, seu isto cādores connumerari inter Cometas [illegible] la corona, sit quasi coma syderis, [illegible] viam lacteam potuerint auctores, ex dicto Aristotelis, suspicari, quod resulteret ex coronis syderum, in illa Cæli regione existentium. ex quo vides, quam procul, non solum ab Aristotele, sed ab oculari veritate absint, qui contendunt coronas esse ita magnas semper, vt subtendant gr. 45. non referret certè sydus, coronatum tali corona, cometā, nec viam lacteam ostentaret, quæ tantam non habet latitudinē; si ergo vapores sint proportionati, statim circa maiora sydera, corona lucis albicat, non vero cernuntur alij colores, quia, cum lux debilis sit, colores resultant valde hebetes, & in obscuritate noctis non cernuntur.

In luna verò, quia lux est robustior, & [illegible] luna, [illegible] agis clarescit, non solum [illegible] apparebit albe[illegible] coronas; sed circa [illegible] alij, [illegible] colores: vt nisi alibi de[illegible] de sono, [illegible] duplicem habet lastitud[illegible] alteram, quæ exsurit [illegible]

magis, & minus intensam; altera quæ dilatatur inter magis, & minus opacam; quo igitur lux est intensior, si misceatur opaco, fit color magis viuidus, quo lux est magis remissa, si misceatur opaco, fit idem color omnino, si opacitas sit eadē. sed fit minus viuidus, & apparens. Colores ergo ex lumine syderum, quia lumē est valdè remissum, etiam si sint eiusdem rationis, minus sunt viuidi, & minus apparentes; in luna autem vbi lux est intensior magis, apparent; in sole vero, & die, potest esse, & de facto est tam tenuis vapor circumpositus, vt neque in albedinē temperet lucem, nisi valdè obliquè aspiciatur radius, & ideo corona albedinis est adeo magna; & quia vapores illi exiguam adeo habent opacitatem, quemadmodum coloque obliquè aspiciantur, nunquam colorem referunt obscuriorem, quia non est in vapore tanta opacitas, quanta requiritur ad colorandam lucem; & ideo apparet solum magna illa lucis corona, quam non notamus in luna, & syderibus, quia vel lumen illud remissum, in tanta distantia à suo principio, albedinem adeo hebetem format, vt non possit videri; vel non agnoscitur, vt corona illius syderis, tot intermicantibus astris.

Quia tamen accuratissimi illi viri, quos supra nominaui Kep. & Thimon. dicunt se obseruasse talem præcisè coronarum magnitudinem, vt aliquid illis demus, & rationem huius non omittamus, ne cōqueratur Thim. Cū effectus fuerit plures obseruatus, & sit verus, vt suppono; non potest non suam habere veram causam, quam sic explico; Si vapor sit adeo tenuis, vt communicando lumini totam opacitatem, quam habet, non possit nisi candorem efformare, hoc certè non ostēdet, nisi in radio vehementer per vaporem expanso, & obliquato; nec tantæ subtilitatis vapor proximus erit Terræ, sed valde remotus; vt videas, vel ex hoc, quantum ego recedam à communi sensu aliorum hac in re; dum enim ipsi dicunt, hanc apparentiam fieri in guttulis nubis, necessario supponunt, nubem terris citissimā; quod si admitteretur, etiam exiguæ magnitudinis nubes, magnum subtenderet angulum in Cælo; ego verò dico nubem istam esse subtilissimam, halitum, & consequenter maximè eleuatum; ex quo fit, vt debeat esse valde magnus, & expansus; si debet.

Corona [illegible] cur [illegible]

Causa magnitudinis gr. 45.

Vapor [illegible] est [illegible]

bet magnum angulum subtendere; si ergo sit ita subtilis, vt tota sua opacitate, non possit nisi lucem in albedinem formare, si etiã valde subleuatus; & consequenter, si requirit magnam obliquitatem, dũ albus apparere color debeat, requirit magnam expansionem. & forcassè natura, quæ libentissimè geometrizat, aliquid inuenit in angulo illo semirecto, quod illo candore nobis obscuratur; ex quo potius in illa magnitudine nobis candor apparet, quam in alia, & dum minori obliquitate delatus radius per vaporem aspicitur, nõ dum coloratus apparet; sit ergo oculus in præcedenti figura in B, astrum in A, si radius incidat in sphæram vaporosam C, E, non coloratur, quia tenuitas illius vaporis non sufficit vt illam inferat opacitatem, quæ lucem in colorem mutat; debet ergo radius vt minimum distare ab axe A,B. vt A,G. & tunc videbitur radius albicare. Et quia in natura est determinata, ista distantia, in maxima ista tenuitate vaporum, consequenter à natura determinatus est angulus A, B, G, qui angulus obseruatus est ab istis accuratioribus, & inuenerunt esse quartam partem anguli recti, vt tota diameter subtendat angulũ semirectum, sed vide ea quæ dicentur infra de Iride, cur fiat sub angulo semirecto poterant enim illa etiã accomodari, si nõ de coloribus, sed de albedine intelligantur: Immo quia ego hanc totam rem modo quodam proprio explico, quem apud alios non vidi; ideo quæ hic dicuntur, cõplenda sunt, & accomodanda illis, quæ dicentur infra de Iride: quare omnino vnde quæ sequuntur præsertim de duplici Iride, hæc enim doctrina de Halone ibi explicatur. Et fortasse illa magnitudo est solum de corona Solis.

Quanta requiratur obliquitas.

QVÆSTIO III.

De corona lucernarum.

VIdetur, vt dictum est, etiam circa lucernas, certis temporibus, & locis, corona, seu halo; quando scilicet Aer humidus est, vt admittit etiam Arist. & Senec. notauit accidere in balneis, de hac autem apparentia; primo dubitatum est ab aliquibus, verum oriatur ex aere circa lucernam crassiori, an vero, ex oculo aspicientis. & hæc dubitatio præcipuè oritur ex secunda dubitatione; quomodo scilicet cum lucernæ flamma non sit rotunda, sed pyramidalis, possit circa se formare coronam rotundam, non pyramidalem, & parallelam flammæ.

Videmus in lucernarũ prospectu quasdam irradiationes & veluti aureæ lucis fila, subinde à lucerna ad oculum vibrari. manifestè hæc lucis emicatio, non à lucerna, sed ab oculo oritur: causatur enim à pilis palpebrarum; dum enim oculum subinde claudunt, & aperiunt, dumque se subindè radijs interponunt, & subducunt, illam gignunt apparentiã, vt suppono manifestè demonstratum in perspectiua: nec enim singula persequi debeo, ne in immensum opus excrescat. Sic ergo aliqui, ex humiditate, extra oculum, corneam tegente, putant oriri coronam, quam circa lucernæ flammam consistere iudicamus. *Irradiationes lucernarum à palpebris.*

Non nego ex oculi irroratione, & illusione, posse oriri varias apparentias, tam dum lumen ad oculum fertur, quam dum spiritus ab oculis exeunt; & ideo etiam Arist. fatetur, quod in oculis humentibus, & lacrimabundis, facilius contingũt huiusmodi apparentiæ, & si quis digito premat angulum, præsertim domesticũ, oculi; hoc est partem, quæ ad nasum vergit, in parte opposita oculi, videbit quasi aureæ lucis circumfusos circulariter radios, & hoc clarius, vel minus clarè, prout spiritus habuerit in oculo magis viuidos, & vt sic dixerim, luminosos; puto enim id oriri ex spiritibus, qui repelluntur ad illam partem, ex compressione oculi; quod enim in oculo spiritus sint luminosi, & etiã ex oculo egrediantur, puto esse verissimum; quod enim de Tiberio narratur, non fuit illius singulare, nec paucorum; mihique ipsi sæpissimè contigit, præsertim quando ætas magis vigebat, vt dum nocte expergiscerer è somno, repente, apertis oculis, totum cubiculum collustratum viderem; ita vt omnia, quæ in cubiculo erant clarè distinguerem; quæ claritas statim euanescebat, & fateor, quod vbi primum hoc aduerti, timorem incussit hoc; vnde nam lux illa prodiret; esto igitur, quod ex oculis possint spiritus exire, & refractionibus insolitis, obiectum variare; *Compressi oculi radij coronam. Ex oculis lux oritur.*

tamen ne… illa exigua humiditas
hanc fortè … apparentiam exhibere,
facto hæc … prouenit ex aere inter-
…
…i ergo circa… m fusus aer, vel ex dela-
…midis euap… orationibus, vel ex te-
…ium aquaru… n humidis halitibus, vt
…cingebat in … alneis antiquorum, de
…bus loquitur Sene. vbi inquam aer fa-
…s fuerit humi… ior, & crassior, lucernæ
…m effundente… lumen, eodem modo
…rum vaporosa… n illuminat aerem, radij
…recti ad oculum deferuntur,
…tamen; illi autem radij,
…c disseminati, transeunt
…cunt lucernæ … illa opacitate colorãtur:
qui circunquaq… ur sub tali obliquitate,
…t vapores, ab… colorem; & hoc modo fit
…ona, non requisitis gue-
…calem referunt co… torum in morem remit-
lucernarum co… imaginem lucernæ.
…tulis, quæ spec… m facit, quod hæc lucer-
tant ad oculum… rotunda sit, quamuis flam-
Nec quidqu… idalis. neque hoc nobis
…narum corona… ijcere potest, quod appa-
…mula sit pyram… at ab oculo rotundo. nam
…obiectationem … sæpè circa lunam etiam
…rentia prouenit… dio splendet Orbe, coronã
ego obseruaui… nec tamen quis suspica-
cum solo dimi… ex oculo; ergo & co-
esse circularem…
tur illam prouenire
rona lucernæ rotunda, potest prouenire
ex flamma pyramidali; dum enim non
potest radius videri sic coloratus, nisi a-
spiciatur sub tanta obliquitate, & remo-
tione à radio centrali, vt tanta eius pars
sit in prospectu; hoc habet radius, non ex
eo, quod tantum distet à luminoso, sed
præcise ex eo quod tantum distet ab axe
visus, vt tibi consideranti patebit; ergo
corona, seu radius sic coloratè visus, de-
bet esse in æquali distantia ab axe, siue
parum, siue multum distet à partibus lu-
minosi.

QVÆSTIO IV.

De præsagijs coronarum.

Solent coronæ præsagire serenitatem; quamuis enim oriantur ex aere vaporoso (nam si aer purus sit, non formatur corona) tamen non formatur, præsertim corona lucis, nisi vapores illi tenuissimi sint; si enim magis densarentur, vel obnubilarent astrum, vel non lucidam coronam, sed coloratum monile circumponerent astro. si ergo solum corona sit, signum est, vapores esse tenuissimos, & consequenter tempestatem vergere ad serenitatem. *Præsagiū serenitatis.*

Coronam hanc rotundam esse diximus; tamen non semper circulum perfectè circinat vel si in principio rotunda erat, vt dicit Arist. dissipatur ex aliqua parte, & euanescit; in vniuersum ergo corona præsagit ventorum flatus. quia illi vapores, in quibus apparet, tenues sunt, & subtiles; & consequenter, cedunt in materiam ventorum; sicut solent etiam nubes albæ, & candidæ ventum potius præsagire, quam pluuiam; tamen ex illa parte, qua incipit dissipari corona, ventos certius possumus nobis promittere, & suadente authoritate Aristotelis, & ratione magis carere; quia ex illa parte vapor magis tabescit. *Ventorum præsagium.*

Quod verò vel dixit Senec. lib. 1. nat. q. cap. 1. & Pli. lib. 2. cap. 28. Augusto Vrbē ingrediente, coronam circa solem visam, qua eius imperium præsagiebatur, vel Car. lib. 14. cap. 70 quo die Carolus Cæsar coronatus est, visam esse Solis coronam, hæc non sunt vera præsagia, sed ambulante fulgurauit, vt loquitur Arist. quāuis potuerit Deus istas apparentias præmittere, ad futurorum ostensionem, & prædictionem; cætera ad eruditionem potius spectantia, quam ad philosophiam: vide apud alios: nam hic ego philosophum ago, non Historicum. *Non præsagiunt regna.*

COMMENTVM.

Transit ad Iridem, & primo, ex supra dictis, supponit tanquam certum, hoc enim est iridem fieri, ex reflexione, & non ex refractione, de qua ibi loquitur; verum quia multa accidentia circa Iridem enumerauit supra. difficultas prima est in explicatione modi, quo fit iris; ita vt per hunc modum redatur ratio omnium, quæ fiunt circa illam. primo ergo loco supponit omnia corpora leuigata, & tersa apta esse reflectere lumen & species rerum visuales; hæc ergo corpora leuia, seu leuigata, sunt apta habere rationem speculi. Supponit hoc Arist. ex experientia, neque huius vllam reddit rationem, aut alia via confirmat quam experientia; porrò inter hæc corpora specularia ponit esse etiam aquam, & aerem ipsum, si aliquantulum coeat, & concrescat, vel ex alio, vel ex admixtione vaporum, si fieri possit, accidentem. & ne hæc corpora habere vim reflectendi imaginem, constat experientia; maior fortasse difficultas est in reddenda huius ratione, cum hæc duo sint corpora diaphana, sed non loquitur Arist. de aqua, aut aere metaphysicè, sed physicè, de aqua, & aere, prout de facto sunt; in his enim corporibus, cum sint permixta alia corpora diuersa, tanta in illis inducitur opacitas, quantum sufficit ad rationem speculi.

Corpora specularia.

Aer & aqua reflectūt lumen.

Addit verò Arist. aerem posse etiam radios visuales reflectere, non solum si condensetur, & in nubem cogatur, sed etiam nulla facta condensatione maiore, quam sit illa, quam de facto habet communiter; sed istos radios reflexos non percipi, nisi ab illis, qui potentiam visiuam habent valdè debilem. Probat hoc ratione, & experientia; ratio desumitur, non ex propria sententia, aut ex eius sensu, sed quia hoc negotium est præcipuè cum Perspectiuis, apta est rationem illorum dictis, & dicit, cum potentia visiua est valdè debilis, & oculus valde infirmus, emittere radios adeo debiles, vt non possint nec aerem peruadere, nisi valde modicum, & ab illo statim sisti, & remitti ad oculum, vnde habeat aer statim rationem speculi, propter infirmitatem radiorum, non valentium penetrare, nec aerem. Quæ ratio, vt dixi, desumitur ex modo loquendi perspectiuorum. Probat secundò experientia, cuiusdam Antipheronis Orretani, sic enim dicunt istum appellatum fuisse, qui propter infirmitatem potentiæ visiuæ, hoc patiebatur, vt sibi semper videre videretur suam imaginem, ante se stantem; ita vt, vbicunque esset, & quocunque pergeret, semper sibi imaginem sui ipsius astare cerneret, ac si ante se speculum haberet. de hoc eodem visus illusione testatur idem Arist. in libello de memoria, & reminiscentia.

Reflexionē aeris non percipi.

Imaginem vidit de bello non lynceus.

Dicit vero id accidere, ob imbecillitatem visus. quomodo autem hoc contingere possit, non explicat; sed solum per hoc intendit probare, aerem habere rationem speculi; remanet tamen explicandum, quomodo habeat rationem speculi.

TEXTVS XII.

Iris autem quòd quidem est refractio, dictum est prius: qualis autem refractio, & quomodo, & propter quam causam singula fiunt accidentium circa ipsam, dicamus nunc. Refrangi igitur visus ab omnibus videntur leuibus: horum autem est aer, & aqua. Fit autem ab aere quidem, cum coierit. Propter visus autem debilitatem sæpè etiam sine inspissatione facit refractionem. qualis aliquando accidit cuidam passio debiliter, & non acute videnti. semper enim simulachrum videbatur præcedere ambulantem ipsum ex opposito, respiciens ad ipsum. hoc autem patiebatur, quia visus refrangebatur ad ipsum: sic enim debilis erat, & tenuis valde ob infirmitatem, et speculum fieret propinquus aer, & non posset repellere, sicut qui longè est, & spissus.

respectu oculi infirmi, & non respe- efficacis; sit tamen pro hac senten- Aristotelis, non solum experientia hu- sed communis omnium, quamquisque facere potest. si quis enim procul, & le- aquam aspiciat, videbit in illa suam imaginem in aqua expressam; si autem vel magis attente aspiciat, vel propius accedat, non amplius imaginem videbit, sed aquam ipsam, & fundum vasis intuebitur; huius ergo rei quærenda est ratio.

QVAESTIO VNICA.

Propter [illegible] potentiæ visiuæ infirmitatem, posse aliquem videre aliqua obiecta, quæ non videntur ab oculo robustio- re.

REm hanc, vt constat ex textu, affirmat hic Arist. & non solum affirmat, sed & exemplo confirmat, cuiusdam, qui sibi ob oculos obuersantem, sui ipsius imaginem videbat, & quasi occurrentem, quam alij non videbant, & hoc ortum dicit, ex infirmitate oculorum; & potentię visiuę imbecillitate; res hęc videtur protsus difficilis, & paradoxo similis; quod infirma potentia, ex eo quod infirma sit, videre aliquid possit, quod non valet videre potentia robusta.

Neque vero hic, ad rem est, si recurratur ad quæstionem, vtrum visio, fiat per extramissionem, an per intus susceptionem; quamuis Aristotelicus loquēdi modus videatur magis accomodatus sententiæ, quod fiat per extramissionem; nam cum hæc opinio supra, probata sit falsa, & iste effectus sit verus; veram debet habere causam. Et quamuis ego nunquā hominem nouerim, cui tale quid acciderit: nec vllum alium audiuerim, qui se testem præbeat oculatum; tamen nolo, [illegible] fidei redderes, sed potius causam huius rei inquirere, cum alios habeat [illegible] quibus iste [illegible] redditur [illegible] autem loqui [illegible] Arist. [illegible] [illegible] illius [illegible] [illegible] [illegible] entur [illegible]

Potentia infirma videt quod non videt robusta.

modis, & hoc solum à perspectiuis tractaretur, noluit nouam inducere loquēdi formam, ne res suspecta redderetur. vt igitur ego rem explicem sic puto philosophandum.

Medium per quod fit visio, & per quod propagatur lumen, & species visibiles rerum, diaphanum esse debet; at verò, sicuti dantur multa huiusmodi corpora diaphana, ita illorum diaphaneitas in omnibus nō est æqualis, sed in aliquibus permixta est aliqua opacitas: in alijs maior est, in alijs minor. hoc per se notum ferè est, sicuti & alia, quæ subdam, procedo enim per principia notissima, & ab omnibus admissa, quod magis optandum est, in re adeo obscura.

Diapha[illegible] [illegible] [illegible]sa.

Quo verò potentia visiua debilior est, vt requirit maius lumen in medio, seu verius in obiecto visibili; ita requirit medium magis diaphanum; videmus enim aliquos, quorum lyncei sunt oculi, prospicere obiectum, etiam si non sit adeo illuminatum; hoc est, per receptum lumen, factum potens illuminare, & transmittere sui imaginem per medium diaphanum; & quo obiectum minorem habet vim, ad transmittendam hanc sui imaginem, eò debiliorem transmittit, & minus viuidā, &, vt ita dicam, coloratam; vnde potentia debilior, debiliorem hanc imaginem minus sentit, quam tamen potentia efficax, & viuidam percipit, etiam si imago sit ita malè expressa. vnde in medio caliginoso, & obscuro aere, oculus efficax videbit etiam longè posita edificia, quæ oculus hebes videre non potest.

Mediū pro [illegible] potentia.

Porrò ad constituendum speculum, duo requiruntur, vt imaginem obiectæ rei reflectat; debet esse corpus tersum, & politum, & debet habere opacitatem, & obscuritatem, quæ non permittat liberum aditum luci. Hæc duo necessariò ad spe-

Spe[illegible] [illegible].

speculũ constituendum requiruntur; vt unum, siue alterum non sit satis. & sicut imperfectum redditur speculum, si sit minus tersum, quam par sit, & quælibet minima salebrositas physica turbat speculi nitorem, ita si non sit debita opacitas, nec sit sufficienter terminatum corpus, vt lumen non possit propagari vlterius, in infinitum: non resultat imago; & habet corpus illud potius rationem medij, quàm speculi, ad reflectendum.

Speculum a quibus fiat. Contingere ergo potest, vt aer vaporibus crassius, & opacus ita reddatur obscurus, vt oculus debilis, & cæcutiens, non videat corpora post illum aerem posita, quia lumen illorum corporum, & species, quæ ab illis disperguntur per aerem illum obscurum, & ineptum, ita debiles sunt, vt dum perueniunt ad oculum infirmum, & minus valentem, non possint illum mouere, si vero oculus sit magis viuidus, mouebitur ab illis speciebus, etiã si sint minus efficaces; è contra, quia aer, corpus tersum est, & politum, & illa opacitas admixta, sufficiens est ad opacandũ aerem, vt habeat rationem speculi; ideo, si oculus sit infirmus, & non possit vincere illam opacitatem, & colores. & corpora trans illum posita, non posit videre; habebit illi aer rationem speculi; est enim illi sufficienter terminata perspicuitas opacitate: valentiori autem oculo, non est terminata sufficienter, qui ex sua vi percipit radios, & species per totum aerem transmissas, & post aerem illum existentes. & ideo debili habet rationem speculi, non vero valentiori; & hoc est, quod debilior, videt in illo aere, quasi in speculo, suam imaginem, quam non videt oculus valens, quia illi non habet rationem speculi; cum non sit terminata diaphaneitas; sed videat etiam corpora, post aerem consistentia, quæ non videt alter, qui illas species per talem aerẽ trãsmissas, videre non potest. Hæc est vera, & propria causa, huius effectus, quem Arist. commemorat, & cur vnus videat suam imaginem, quam alter non videt, & hoc oritur ex infirmitate oculorum, non ex efficacia.

Imaginem in aqua infirmus videt. Ostenditur autem, vt indicabam, hoc experimento quotidiano, & familiari. sit aqua pellucida, & clara, sed satis alta: si duo aspiciant hanc aquam, vnus habeat oculos lynceos, & perspicaces; alter vero vel ex senio, vel ex alio accidente, satis debiles; si acutus in aquam aspiciat, videbit in fundo positos lapillos, & iste non videbit suam imaginem, in aqua; alter vero obtusus, si aspiciat in aquam, non videbit fundum, nec lapillos ibi positos; sed videbit suam imaginem, illique aqua deseruiet pro speculo, sicut primo deseruit pro medio; & ratio est, quia opacitas illa, quæ oritur ex altitudine aquæ, si oculus sit acutus, non obstat, quo minus imago lapillorum, & fundi ab illo non percipiatur, neque illi est aqua sufficienter opacata, & terminata, vt ammittat rationem medij, & induat rationem speculi; at vero si oculus sit debilis, opacitas illa obscurat illi imaginem fundi, vt illam non possit sentire, & sufficienter opacat, vt habeat rationem speculi.

Aqua procul est speculum non prope. Quod si duorum oculorum tibi experimentum non sufficit, tu te tibi hoc solus persuade. aspice aquam pellucidam, procul positam, non altissimam, & in illa tuam videbis imaginem. accede propius ad illam aquam, & iam non tibi deseruiet pro speculo, nec in illa tuam imaginem videbis, sed fundum, & in fundo posita aspicies, quæ prius non videbantur. hoc idem in christallo continget; dum enim christallum, procul ab oculo, desertenes, in quo tuam videas imaginem; si vero proximum oculum admoueas, non vides in illud tuam imaginẽ, quæ euanescit, nec tibi deseruit pro speculo, sed pro medio ad videnda alia. Huius fortasse frequenter experimentum quilibet expertus est, causa eadem redditur nec aliter reddi potest: quia dum christallum procul est ab oculo, opacitas illa, respectu oculi, in illa distantia, in qua, consecutu oculi, minus est valens, satis est ad opacandum medium, & ad impediendam propagationem specierum ad oculum, respectu obiectorum, quæ stant post christallũ; at verò si ad moueatur christallum oculo, *Simile est in christallo.* iam oculus vincere potest illam opacitatem, & species etiam per christallũ transmissas percipere. vnde cum prius deseruiret pro speculo, iam non potest deseruire; sic ergo etiam aer ille densus, & vaporosus, oculo cæcutienti sufficienter esset opacatus, vt haberet rationem speculi. quod si oculum habuisset efficaciorem, vicisset illam opacitatem; & percepisset species rerum, quæ transmitte-

...antur per i[illegible] lum aerem. Vnum verò [illegible]ac obseruo, quod fortasse seruitet ad ea[illegible] quæ inferius dicentur, de [illegible]de, in hoc spe[illegible]uio non contingere sem[illegible]r illud, quod [illegible]supra dicebamus, de spe[illegible] ... videamus imaginem post ...[illegible] posit[illegible]m, in tanta à speculo di[illegible]stantia, quanta [illegible]n nos distamus à speculo, si nostram aspic[illegible]amus imaginem: ita vt, si accedamus ad sp[illegible]eculum, etiam imago ac[illegible]cedat, si recedamus, recedat; hoc non semper contingit in vapore illo, & in aere densato, dum i[illegible] naturam speculi transit, si consideretur omnes partes aeris, & ha[illegible]beamus respe[illegible]tum ad omnes partes illius aeris vaporosi[illegible] debet enim tantæ altitudinis, seu profu[illegible]ditatis esse aer, vt habeat rationem spec[illegible]li, & dum accedimus ad v[illegible]nam partem, illa pars desinit nobis pro speculo deseruire, & huic muneri succedit alia profundior, ad quam prius imago non penetrabat. Quod si non adsint amplius partes aeris proportionatæ: imago euanescit. imo hoc idem contingit in aqua, si enim aquam procul aspiciamus, nos in illa expressos videmus, & accedendo ad illam aquam, sæpè imago euanescit, vt non semper sit verum quod dicebat ille.

Nam quoties liquidis porreximus oscula lymphis,

Is toties, ad me corruptus nititur ore.

non est ergo verum vniuersaliter, accedente obiecto ad speculum, etiam imaginem accedere, quod demonstrat Vitel. lib. 5. pro. 49. nam ipse loquitur de speculo firmo, & permanente, non de aqua

Accedendo ad aquam non accedimus ad imaginem.

COMMENTVM.

PErgit varijs exemplis Aristot. ostendere aquam, & aerem nebulosum [illegible] facere reflexionem luminis; verum ostendit se non magnopere distinguere, inter reflexionem, & refractionem, cum tamen sit maximum discrimen, & maximè diuersi effectus. exempla enim, quæ ponit, partim fiunt per reflexionem, partim per refractionem, & nullo ordine ista exempla confundit, quod mihi videtur valde mirum: nec enim possum suspicari, Aristotelem ignorare discrimen [illegible] [illegible]duo, nam scientiæ mathematicæ apud antiquos philosophos in pretio erant, [illegible] primæ erant [illegible] addiscebantur. [illegible] ergo quod [illegible] [illegible]ic, de rupibus in mari apparentibus, sed inuerso ordine, vertice ad imum depresso, hoc fit per reflexionem: non enim dictum Aristotelis, intelligendum est, vt explicat Vicom. ex Alex. & Olymp. quod scilicet montes videantur in mari, quia nubeculæ, & vapores eorum pedes quasi tegant, & obnubilent: vnde ille nubeculæ à procul stantibus cõ[illegible]tinuatum videatur mare: & ita summitates illæ, & vertices montium videantur esse in mare. nam neque hoc dixit Aristot. nec illi vertices videntur esse in mare, sed post mare. & Aristot. dicit, Promontoria apparere sursum vulsa, idest vertice deorsum conuersio, quod non contingeret in illo casu. multo minus accommodatur verbis illa expositio, quod verti-

Reflexio & refractio confunduntur.

Rupes quo videantur in mari.

Margin (partly cut off): ...ro... pe... ...culo, ...acita... ...trans... ...deser... ...deter... ...& va... ...nem... ...casum... ...pro... ...tra... ...n.

Gal[illegible] Met. Tom[illegible]

TEXTVS XIII.

QVapropter, & promontoria sursum vulsa videntur in mari, & maiores magnitudines omnium, cum Euri flant, & quæ in caliginibus sunt, velut Sol, & astra orientia, & occumbentia magis, quàm in medio cœli existentia. Ab aquis autem maxime refrangitur, & ab incipiente fieri magis adhuc, quam ab aere qualibet enim partium, ex quibus fit consistentibus guttis, speculum necess

vertices appareant propiores, pedes montium remotiores, hoc enim non facit inuersionem. verus sensus est: sicut aspicientibus flumina, ita & mare ad ripam, videri ipsam ripam, arbores, & rupes im-
Quomodo inuersa.
minentes, inuerso vertice, in aquam demersas, & ita per hoc ostendit aquam habere vim speculi, quod intēdebat probare, & hoc est verum, & quot dic cernitur, nec alia est quærenda expositio.

Displicet iam Vicom. quod trāseat Aristot. ad refractiones: nec illi videntur ad rem, de qua agitur: omnia enim putat fieri per reflexionē.
Refractio etiam necessaria.
Verum si vellet hoc admittere, quod etiam aliqua fiant per refractionem saltem quod hæc interueniret, videret cur Aristot. hanc etiam explicauerit. numerat ergo Aristot. quædam, quæ contingunt ex refractione luminis, & prima est, quod Euro flante, & consequenter, aere humido, res videantur maiores. & ratio est, quia aere facto crassiore, fit refractio radiorum, itaut angulus, sub quo res videntur, fit maior, quomodocumque enim hoc medium se interponit. & siue visibile, sit in isto ipso medio crassiore, siue in alio medio subtiliori, vt deinde transmittat speciem per medium illud crassius, semper angulus, sub quo videtur per medium magis crassum, est maius, & consequenter res maior videtur, & sanè mirum est, homines alioquin cordatos, dum de huiusmodi rebus disserere, & scribere volūt: quod saltem aliquém non consulant, in istis mediocriter peritum: dicunt enim hic interpretes multa ridicula: melius est enim, erubescere coram vno, aut altero amico, cui se non peritos ostendant, quam turpiter labi, & absona quædam proferre. Secundum exemplum est, quod sol, & sydera, videantur maiora in caligine, & prope Horizontem, quam extra, ratio huius est, effectus enim per se con-
Euro flante res videntur maiores.
Consulendi periti.

necessarium est esse magis caligine. Quoniam autem & manifestum est, & dictum est prius, quod in talibus speculis color tantum apparet, figura autem immanifesta est, necessarium, cum incipiat pluere, & iam quidem cogatur in guttas, qui in nubibus est, aer, nondum autem pluit, si ex opposito fuerit Sol, aut aliud aliquid sic fulgidum vt fiat speculum nubes, & refractio fiat ad fulgidum ex opposito, fieri imaginem coloris, non figuræ, vnoquoque speculorum existente paruo, & inuisibili. Ex autem, quæ ex omnibus ipsis est, continuitate magnitudinis visa, necesse est continuam magnitudinem eiusdem apparere coloris: vnumquodque enim speculorum eundem reddit colorem ipsi continuo.

star quia prope Horizontem, & transmittit radios per maiorem partem vaporum, & feriunt vapores non recta, sed per transuersum, respectu nostri oculi, & propterea refractiones fiunt maiores, ex isto, secundo capite, & angulus cōcursus fit maior, & ideo res videtur maior.

Reuertitur postea ad reflexionē; & dicit ab aqua reflecti radios visuales; & tunc, cum incipit fieri aqua in nubibus, & magis, cum iam facta fuerit plouia. cum enim contē lat ista fieri, vt plurimum, ex reflexione: quando iā vapores vergunt ad aquam: ex
Reflexio vaporis.
vna parte illud corpus est leuigatū & terssum, quia iā ex parte est aqua; ex alia hēt etiā opacitatem, quia adhuc est permixta cum vaporibus aqua. ergo in illo statu habet rationem speculi; hoc certè supposito, sic philosophatur. nit Aristot. quo dum in nube incipit concrescere, vt sint guttulæ minutissimæ. & quasi illa aqua necesse est, vt habeant guttulis aquæ speculi; habent enim rationem speculum; sed propter sui parvitatem imaginem rerum referre non possunt, sed tantum, colores referunt; cum enim sint physice inuisibiles ferè guttæ: figuram rei diuisibilis continere non possunt. hinc fit, vt, si illi opponatur sol, aut sydus, necessario reflectant illas species, & illud lumen, & si illæ guttulæ opponantur directe Soli vt axis solis in nubem, reflectatur lumen versus Solem ipsum, ad alias cidat ad angulos rectos, non potest, posita illa oppositione, & collocatione nubis, & quia enim partes sunt indiuisibilia, referunt vt dixi, specula ipsius solis tantum, imaginem coloris; ista parua, & indiuisibilia
Specula referentia colorum non figuram.

Verum quia ista continua, seu potius valde proxima, ad inuicem specula sunt; hinc fit, vt illud quod à singulis representatur, quasi vnum quid continuum, à procul stantibus, videatur,
Specula plura vicina.

& illi colore[illegible], quos singula specula[illegible] referant, vi[illegible]deantur vnus continuus color; quamuis [illegible]nim aliquid intercipere[illegible] inter [illegible]peculum, & speculum; [illegible] ista dist[illegible]antia, non posset notari. [illegible]ut si quis pro[illegible]ul ab oculo ponat cartam albam, aspersam nigris maculis, frequentibus, non distinguet maculas illas; sed videbitur illi albedo subobscurior, illius cartæ, & videbitur vnus diuersus color. sic Aristoteles explicat hos effectus, de quibus mox in quæst.

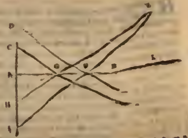
QVÆSTIO I.

Cur rup[illegible]s maris, & ripæ [illegible] fluminum inuer[illegible] in aqua videantur.

RES est adeo obuia, vt quod ad textum dicebam, non sint omnino excusandi auctores. quamuis mathematicas disciplinas, ne à limine quidem, salutauerint; si errant hac in re: nec expiscã[illegible] sunt explicationes, vbi res quotidie, [illegible] in sensum incurrit; sed multi sunt (quæ Philoso[illegible] hæc est pernicies) qui in cubiculo clausis oculis philosophantur, & erubescunt res ipsas intueri; vt illas cognoscant. Vix ergo vllus est, qui aliquando prope flumen non consederit, vel prope fontes aut stagnantes aquas. in his ergo casibus videmus, & ripas ipsas, & quæ ripæ insident, vt arbores, aut ædificia, aut animalia, in aqua apparere, quasi in speculo. sed inuerso ordine; ita vt, verticem deorsum habeant, & pedes sursum; non solum ergo aqua, speculũ nobis exhibet, sed in illo casu, tale speculum, quo res inuersæ videantur.

Effectus pa[illegible] ... omni[illegible]

Rem ergo hanc, sic Vitel. lib. 5. pro 53. ex Eucl. in Cato. The. 7. demonstrat. Qu[illegible] cunque [illegible] insistunt ad angulos rectos, vel quadr[illegible] [illegible] planorum quo est speculum, [illegible] illa [illegible] [illegible]nia videntur [illegible] [illegible] rio sit [illegible] atque sint [illegible] uersa, & in contra aliquo[illegible] d planum A. [illegible] [illegible] tetenim speculũ, & super [illegible] planum, in quo est constitutum speculũ, sit aliquod visibile, erectum perpendiculariter C, D, sit oculus in E, si debet talis



oculus videre, per reflexionem factam ad speculum, obiectum C, D, punctum D, obiecti, reflectetur ad punctum speculi F, per radium F, E: ibi enim solum angulus incidentiæ D, F, A, est æqualis angulo reflexionis E, F, B, & punctum C, reflectitur ad punctum speculi G. per radium G, E, ob eandem rationem, si enim ex D, vel ex C, velis ducere lineam ad planum speculi & velis ex eodem puncto, ducere lineam, quæ faciat angulum cum eodem speculo, ad partes oculi: si isti duo anguli debent esse æquales, non poterunt puncta in speculo esse alia quam F, G. si enim essent ad aliud punctum illi anguli non essent æquales, vt vides. si enim isti ponantur æquales, alij omnes essent inæquales si cõcurrant ad E. ergo in speculo est vnicum tantum punctum, ad quod isti anguli sunt æqualis reflexi & directi E, & quia obiectum visibile videtur sub directione radij, qui ad oculum peruenit, & videtur in concursu cathati punctum C, videbitur in

in puncto H, & punctum D, in I, & ita punctum D, superius videbitur inferius in I, inuerso obiecto, quod erat demonstrandum.

QVAESTIO II.

Res in aqua, & aere humido videri maiores.

Res hæc, quam propono, non solum clarè ab Aristot. dicitur; sed ab experientia ipsa adeo publica fit, vt non solum non requirat, sed nec admittat alienos, sensus ad quos detorquere intenderet, qui, quia fortasse non assequitur rationem, effectum ipsum negare vellet. Constat igitur manifesto, obiecta visibilia, per aquam & medium magis humidũ, videri maiora: si enim ceratas, vel huiusmodi fructus, in phyala vitrea ponas, aqua plena, videbis quanto maiores appareant & ne eorum effectum figuræ vitreæ tribuas, antequam aquam infunderes phiala non magnificabat fructus, ergo magnitudo oritur ex aqua, neque simpliciter ex figura aquæ, quam accipit ex vase rotundo, oritur effectus. imple peluim aqua, & inijce lapillum, & videbis longè maiorem videri, quam appareat extra aquam: & si in ipso vasis fundo sit depicta aliqua figura, longe maior videbitur, dũ aqua plenum est vas, & quæcunque in aqua apparent, ea omnia maiora iudicantur. decantata est illa Æsopi fabula, dum canis per pontem transiens gestaret ore carnem, vidit imaginem illius carnis, ex aqua reflexam, & quia visa est illi maior illa, quæ splendebat in aqua, quam esset illa, quam ore gestabat: dimisit propriam, vt illam maiorem apparentem apprehenderet, & vtramque perdidit sentiũt ergo, vel canes, imaginem rerum amplificari ab humido: sed nos rem tenemus, & causam inquirimus.

Quamuis autem hæc sufficienter supra ducta sunt de refractione, & visionis modo agerem us explicata sint: tamen non grauabor hic directè, quod Aristoteles exigit, explicare. cum præsertim non sint ista adeo frequenter inculcata apud philosophos, & aliqui etiam Aristotelem interpretantes, turpiter ignorent. Magnitudo rei visæ, vt dictum est supra, mensuratur ab angulo, sub quo videtur res. cum enim quidquid videtur, necessario sit quantum, nec possit punctum indiuisibile videri, quidquid videtur, habet rationem basis, ex cuius extremitatibus, ad punctum, in oculo positum, radij, seu lineæ ducuntur, & ita constituitur conus, cuius basis est obiectum, & vertex in oculo positus. Quo igitur ille angulus, qui in oculo fit, est magis acutus, eo minor videtur res; quo minus est acutus, eo videtur maior: etsi stante eadem re, iste angulus fiat maior, & reddatur minus acutus; res videtur maior; si minuatur, & acuatur, videtur minor; vt accidit si obiectum approximetur, vel remoueatur ab oculo. vt dictum est supra; similiter si aliquid aliud possit istum angulum variare, etiam si res non recedat, neque accedat ad oculum, illud semper variabit magnitudinem apparentem.

Angulus cono visualis.

Sicut ergo dictum est supra; si radius ex medio raro ingrediatur medium densum, ex hac mutatione medij, refranguntur ad perpendicularem radij componentes angulum, & conuergunt, & tendunt ad vnionem magis, quam facerent prius; hoc enim est refrãgi ad perpendicularem, & consequenter faciunt angulum maiorẽ, quam si dirigerẽtur per medium rarum; non solum .n. radius in illo ingressu corporis densioris refrangitur ad perpendicularem, & consequenter tendit ad formãdum angulum maiorem; sed perpetuo seruat illam directionem, quam concipit in ingressu, hoc est .n. radium refrang..dũ in superficie illa, sic certe intelligo, concipitur directio, sed in profunditate corporis pergit eadẽ. Cõstat ergo ex hoc; quod radij visuales disseminati per medium magis densum, ex natura illius medij, per illud medium. magis tendunt ad vnionem; & quamuis sphæricè illius medij, radij sumpta qualibet parte ergo etiam si radij obiectorum non transeant ex medio magis raro, ad hoc medium magis densum; & conuergunt magis conue-

Angulus fit maior.

Radij per densum conuergũt.

...nsequenter no... refrangantur, sed pri-
...d fit consti... obiectum in hoc me-
... radij non possunt assum-
...tere aliam de... tionem, quam illam, quā
...et tale mediu... habere possunt, ex na-
...ura illius medij ... hoc est, maiorem con-
...uergentiam; qu... mus enim, vt dixi, sphæ-
...ricæ tale obiect... am, per tale medium
radios diffusi... ; tamen sumpta quali-
bet parte medi... semper radij magis con-
uergunt versus ... xem, quam in medio ra-
riore; & hoc est ... proprius effectus densita-
tis; & hoc est ... formaliter propagari diffi-
cilius, radios ... et medium magis densum;
hic enim non ... est effectus opacitatis, sed
præcise densi... tis, quod, quo maior est
densitas, eo ... mpta qualibet particula
medij, radij ... gis conuergant: & hinc fit,
vt, ex natura ... ipsa medij, non ex imbecil-
litate visus, o... secta minus remota videā-
tur in medio ... magis denso, quam in rario-
ri. Quia igitur ... medium magis humidum
ex natura su... est magis densum, ideò radij
... per hoc medium feruntur magis
conuergentes, & consequenter tenden-
tes ad angulum maiorem, & res videtur
maior per hoc medium.

Si ergo dicas; dum obiectum aquis de-
mersum, suam transmittit imaginem per
aquam, quæ aquam ipsam non egredia-
tur, eo quod etiam oculus fit in aquis de-
mersus: tunc non videri obiectum maius
per aquam, quam per aerem; quia non
variatur medium; & consequenter nulla
fit refractio, ex qua sola refractione sequi-
tur, vt varietur angulus, sub quo res vi-
detur, vt videatur sub minori, vel maiori
angulo, & consequenter videatur maior,
aut minor; ergo flante Euro, non vide-
buntur res maiores, etiam si concedamus
flante Euro aerem incrassari, & vapori-
bus repleri, quia ventus ille, tales ibi
deferret vapores. Cum enim totus aer fit
plenus illo vapore, semper radius fereetur
per tale medium; & ita nunquam re-
frangetur. quod si Arist. non de omni
obiecto, sed de aliquibus loqueretur tan-
tum, vt de syderibus, quod Euro flante
viderentur maiores, posset hoc commo-
dè explicari, quod radijs syderum ingre-
dientes aerem vaporosum, refrangeren-
tur a ... perpendiculari, & facerent an-
gulum maiorem, sed ... obiectis in aere
ipso ... existentibus ... in quibus nulla
fit refractio, non ... eadem ratio.

Respondeo tamen, verum esse absolu-
tè, si benè consideretur, res, videri ma-
iores in medio crassiori, ex natura ipsius
medii, quia enim radii per tale medium,
ex natura ipsius medii, magis conuergunt,
nec enim, ideo per tale medium, magis
conuergunt, quia præcedat medium ma-
gis rarum, hoc enim nihil operatur, re-
spectu medii densioris, sed quia hæc est
natura medii densioris, vt imaginem re-
ceptam, siue illam recipiat ab obiecto,
siue à medio rariore præcedente, per ra-
dios semper magis vniat, & magis faciat
conuergentes; ideo ex natura talis me-
dii fit, vt visio fiat semper sub angulo ma-
iori, quam fieret in medio rariori, & hoc
prouenit præcisè ex densitate: & vt ita
dicam, ex difficultate, qua species pro-
pagantur per tale medium, vnde etiam
fit, vt ratione densitatis absoluatur sp...
ra actiuitatis luminosi, quæ non esset ab-
soluta, hac dempta: & hæc est propria
ratio, cur obiecta in medio rariori videan-
tur minora: imo refractio, vt refractio
est, in tantum variat magnitudinem obie-
ctorum, in quantum obiecta per medium
magis densum transmittunt imagines per
radios magis conuergentes, & per rarum
minus, & hoc ex natura ipsius medii &
obiecti.

In aere crasso videntur maiora obiecta.

QVAESTIO VII.

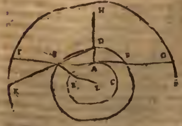
Solem, & Astra prope horizontem videri maiora.

HAnc rem accuratè tractat Christ. Sche. lib. de Sole Eclip. vbi non solum obseruat, solem & sydera propè horizontem videri maiora, sed etiam non videri amplius rotunda, sed ouali; & in illo lib. huius rei rationem reddit; qui lib. hic videndus esset; quia totus facit ad hāc rem. Pro solutione autem propositæ quæstionis, quod spectat ad rem ipsam, certū omnino est, experimento sensato luminaria prope horizontem videri longe maiora, si enim vnquam aspexisti, solem ca-
deu-

dentem; obseruasti rotam longè magnā: si autem in nubibus etiam aspicis solem eleuatum ad meridiem, non videtur tibi cubitalis; ergo videtur maior ad horizōtem; sed & sydera eodem modo proportionaliter videntur maiora; ita vt ego aliquando Venerem obseruauerim ferè Lunam æquantem.

Causa duplex, In vniuersū huius rei causa est, quia solis species, in horizōte nostro, trāsit per maiorem quātitatem vaporum, quam transeat eleuati supra horizontem: & fortaisè illi vapores densiores sunt. deindè radij solis, qui à sole, ad nostrum oculum feruntur, incidunt magis obliqui in vapores illos, dum sol est in horizonte, quam dum est in meridiano; ergo ex istis causis refractio fit maior, & fit ad perpendicularem; quia radius ingreditur medium magis densum, sed cum talis refractio fit maior obiectum videtur maius; ergo tunc sol, & sydera videntur maiora.

Vaporis expanduntur sub horizō. Non suppono ego plures esse vapores, sole existente in horizonte, quia sol tunc minorem habeat vim, & consequenter facilius concrescant. & contra sole in Meridiano existente dissipentur. hæc enim viderentur alicui incerta, sed solum dico, hic apud nos, manè, & vesperè, in crepusculis, aerem esse densiorem, & magis humidum, quam in meridie, quod cōstat. cæterum supponatur sphæra vaporosa æqualiter circumfusa, etiam circa terram. Sit ergo terræ circulus, seu globus A, B, C, & sit locus, in quo quis habitat A, eius horizon physicus I, G, sit circulus E, D, F, sphæra vaporosa, & supponatur æqualiter circa terram fusa, quia sol terram



circumijens, æquali vi, diurno motu, dirigit radios, & æquali conatu, vel attollit, vel dissipat vapores; sit ergo circulus quo fertur sol circa terram G H, I, radius ille qui ab H, sole existente in meridie, dirigitur ad A, non transit per sphæram vaporosam, nisi tantum, quanta est altitudo sphæræ D, A, at verò sole existente in I, radius qui ex I, dirigitur ad oculum in A, transit per spatium E, A, quanto autem maior est linea E, A, quam linea D, A, obliquè secans, quam perpendiculariter; tantò radius transit, magis per sphæram vaporosam. *Per plures vapores transit radius.*

Quamuis autem, ex eo quod transeat radius per maiorem quantitatem, vel minorem medij densioris, vbi non varietur densitas; non varietur angulus refractionis; vbi enim in ingressu medij densioris in D, vel in E, radius est refractus, & à sua directione deflexit, non dimouetur à sua directione, & pergit in ea, quam cæpit, & si sint duo radij conuergentes, siue multum siue parum ferantur per illud mediū, non mutant conuergentiam, nec angulus fit maior, aut minor, & consequenter per hoc non variatur apparentia obiecti: ac proinde, ex isto capite, siuè sol, transmittat lumen per magnam, siuè per paruam partem sphæræ vaporosæ, ex hoc capite non videtur maior, nec minor; licet cōmuniter dicatur videri maiorem, quia transit species per maiorem partem sphæræ vaporosæ. Nihilominus; vt hoc commune dictum sustineatur, potest etiam dici, quod aliquo modo, ex longiori isto itinere radij, per sphæram vaporosam, sol videatur maior, quia dum longius protrahuntur in illa directione refracta, magis vniuntur, & ita vbi deuenerint ad medium minus densum, vt debeant refrangi à perpendiculari, ingrediuntur illud medium magis vniti, & consequenter minus remoti à perpendiculari. Ex quo fit, vt minorem patiantur refractionem, & consequenter radij, minus fiunt diuergentes, seu minus remoueantur à conuergentia, quod dictum sit, vt commune dictum aliquo modo saluetur. *Non variatur densitas.* *Maior progressus per vapores quid faciat*

Verum præcipua causa, cur sol prope horizontem maior videatur, est, quia radius ille, qui ab astro ad oculum dirigitur incidit in sphæram vaporosam magis obliquè; quamuis enim radij cum feruntur ad centrum terræ, censeantur incide- *Radij obliquè incidunt.*

ce perpendiculariter; nihilominus, quia corpus luminosum quaquauersum diffundit radios, semper radij, qui feruntur ad punctum A: incidunt magis obliqui, quo magis astrum accedit ad horizontem vt supra circumferentiam F, D, E, radij ex I, magis incidunt obliquè in E. sed quo radius obliquius incidit in medium magis densum, eò firmior refractio, vt ostensum est supra; ergo in horizonte, maior fiet refractio; ergo ex maiori refractione maius videbitur astrum ibi, quam alibi. & hæc est vera causa huius effectus, quod astra vi[...]cantur maiora prope horizontem, qua[...] alibi, quia radij obliquius incidunt in sp[...]æram vaporosam, densiorem, ex quo [...] magis refranguntur, & maiorem faciunt [...] angulum, & quia etiam sphæra vapor[...]sa hic est densior, cum sol prope hor[...]izontem, quod non potest [...]gari; sed ho[...] facit cur sol videatur maior non alia a[...]a.

[...] verò [...] alter tria colligo; quæ tamen non ex e[...] quod obiter dicantur, minime notan[...]; primum est, solem videri etiam si [...] infra horizontem physicum, per aliqu[...]d spatium; sicut enim, si [...] in pelu[...]m conijciatur, & oculus ducatur ita [...] vt, lapillum non videat, [...] à la[...]tere vasis; si vas aqua impleatur, etiam si oculus persistat in eodem loco, iam incipit videre lapillum prius occultum: ita etiam si, sol sit infra horizontem physicum, dum radius incidit in sphæram vaporosam [...], videbit etiam solem sub horizonte dep[...]essum. Sit horizon physicus [...] in A, sole posito in K, radius qui dirig[...]itur ad sphæram vaporosam E, quia ingr[...]editur medium magis densum, refrangitur, & obliquatur ad perpendicularem L, [...]. & ex hac refractione, radium, qui tend[...]ebat ad partes D, diuertit ad A, & ita sol videbitur adhuc esse in I, cum tamen sit infra. & tandiu videbitur, quamdiu radius refractus perueniet ad A vigore refractionis.

Alterum quod obseruo est, quod antiqui Astrologi [...]tarunt se posse habere apparentem magnitudinem solis, per horologium [...] sphæricum excauatum, notando in orc[...] solis quem locum designet vmbra in opposita parte sphæræ, vbi primum totus solis discus supra horizontem emersit, vel certè notando exactè, quantum temporis insumat sol, dum totus eius discus ascendit supra horizontem sensibilem; dico ergo hanc rationem non esse bonam, ex ista ipsa refractione, quia maiorem facerent iusto solem. Neque dicas refrangi etiam in principio; quia maior fit refractio, cum radius obliquius cadit.

Omnino scito istam formam non esse bonam, quia refractiones errorem inducunt; minus fortasse erroribus subiaceret talis ratio solem mensurandi.

Dictum est supra, dum ageremus de illuminationibus solis, quæ transeunt per foramen, quod illuminatio illa excipiatur rotunda, etiamsi foramen sit oblongum; tamen illuminatio non erit rotunda, si radius, qui ingreditur per foramen, non proueniat à toto sole, sed ab aliqua eius parte, eo quod reliqua pars eclipsetur, aliquo interposito impedimento; obser- *Solis magnitudinē mensurare.* ua ergo fenestram, ad quam sol certo tempore peruenit, & fac in ea paruum foramen cuiuscunque figuræ. cum obiecta, quando sol primum incipit illuminare fenestram, quam melius est quod illumines ad meridiem, & obserua, quantum temporis prorsus ponatur, dum incipit illuminatio per foramen, & completur, vt sit perfectè rotunda, & mensura tempus horologio tuo minutorum, supra posito: habebis enim ex hoc, quantam partem cæli subtendat diameter visualis solis; quanta enim pars est 24. horarum tuum illud tempus, tantam partem cæli occupabit sol, quæ ratio inueniendi diametrū visualem solis, & fortassè etiam lunæ, si obseruetur luna plena tum videtur multo facilis & tutior fortassè, saltem quam hi facere si sol ascendat rectà & eclypsans fit ad angulos rectos, cū linea motus solis, & si sol sumatur, dū fertur per æquatorē.

Tertium, quod obseruo est, & parum esse valde notandum. Terræ globum non esse punctum indiuisibile respectu cæli, nec etiam respectu firmamenti syderum. Si enim terra respectu syderum firmamenti esset punctum, non esset sensibilis diuersitas anguli quem facit radius, à sydere, ad terram siue cadat ad horizontem, siue ad centrum: sicenim illud supra, quod cadit radius est punctum; ille radius cum hoc puncto non faciet angulum, seu non faciet diuersum, siue cadat hic, siue ibi, & sic est sensibilis diuersitas; ergo hoc non est punctum insensibile. Sed ex ista refractione maiori, & ex eo quod sydera ipsa, non

non folùm Sol, vidrantur maiora in horizonte constat esse sensibilem diuersitatem anguli: ergo terra non est punctum in sensibile, respectu firmamenti.

COMMENTVM

TEXTVS XIV.

QVare, quoniam hæc possibile est accidere cum se habeat hoc modo Sol, & nubes, & nos simus in intermedio ipsorum, erit propter refractionem imago quædam. quinimo, & videtur tunc, & non aliter sese habentibus, facta Iris. [b] *Quòd igitur Iris fit refractio visus ad Solem, manifestum est. quapropter & ex opposito semper fit, Area autem circa ipsum.* [c] *Et quidem amba refractio: sed hæc quidem colorum varietate differt: hæc enim ab aqua & nigro fit refractio. & de longe: illa autem de prope, & ab aere albiore secundum naturam.* [d] *Apparet autem fulgidum per nigrum, aut in nigro (differt enim nihil) puniceum. Videre autem licet viridium lignorum ignem quòd rubeam habeat flammã, propterea quòd fumo multo mistus est ignis, fulgidus existens; & albus. Et per caliginem, & fumum Sol apparet puniceus. Quapropter Iridis quidem refractio prima talem habere videtur colorem: à guttis enim paruis fit refractio: quæ autem ipsius Area est, non. De alijs autem coloribus posterius dicemus.*

EX his, quæ necessario sequuntur ex hac positione (necessario enim posito Sole, & posita nube sic disposita, sequetur reflexio illa luminis) colligit Iridẽ necessario fieri hoc pacto. Ex vna enim parte videmus illis positis, seu cognoscimus ex tali positione, sequi talem reflexionẽ, ex alia videmus nũquam Iridem fieri nisi illis positis. ergo fit illo modo. ex quo patet frustra Olymp. quærere rationem, qua probetur Iridem fieri per reflexionem, & putare illam omnino illam esse ab Aristot & sibi supplendam esse de suo; positis enim illis principijs sequitur hæc ratio valde efficax resolutoriè, quo probationis genere vtitur ferè Aristot. in hoc opere, & sæpe etiam alibi. Si ponatur Sol in vna parte, & ex aduerso corpus speculare aptum reflectere lumen, vt est nubes aquea: cum ista sint agentia naturalia, necessario illud speculum reflectet lumen. sed videmus quando apparet Iris semper hoc contingere, Solem esse in vna parte, & nubem in opposita, quæ in aquam conuertitur, vnde habet rationem speculi; ergo fit Iris hoc modo per reflexionem.

Probat suũ dictũ Arist.

[b] Confirmat hoc ex illis, quæ circa Iridem contingunt, & differentijs inter Iridem; & Aream; quæ omnia optimè explicantur, posito quod Iris fiat per reflexionem. primum est, quod fiat Iris semper in oppositum Solis, Area autem circa Solem. Displicet Vicomercat. Aristot. hanc attulisse differentiam, quia per hoc videtur supponere Aristotel. Aream non fieri per reflexionem, vt contendit ille Auctor. Verum hoc saltem ostendit, Iridem nemine repugnante fieri per veram reflexionem; quasi dicat Aristotel. Iris non fit sicut Area, circa Solem, in quo casu non videatur ita manifestum, quod fiat per reflexionem, sed fit in opposito Solis ergo manifestè hic omnes fateri debent, si causatur à Sole, causari per reflexionem, non enim potest videri lumen Solis à nobis, dum terga vertimus Soli, nisi videamus per reflexionem.

Prima differentia, area & iridis.

[c] Secunda differentia est, quòd Iris sit cum coloribus. Area autem, non. & quamuis hæc differentia non directe faciat ad probandum Iridem fieri per reflexionem, quod erat intentum; facit tamen ad explicandum modum, quo fit Iris; & dum ponit differentias alias, inter Iridem, & Aream hanc etiam voluit addere. dicit ergo in Iride esse varios colores in Area non esse, quod intelligendum est de vna, & præcipua specie coronæ; fiunt enim

Secunda differentia

enim etiam cor ... nz coloratæ , vt dicetur
texcu sequenti, & explicatum est supra ;
assignat ergo ra tione, cur in Iride sint co-
lores illi, in Area autem lucida, non item.
Prima , & pulcherrima est , quia colores
non sunt aliud , nisi lumen temperatum
opaco, vt videas nostram doctrinam, de
coloribus , esse prorsus Aristotelicam .
oriuntur ergo colores , dum lumen tem-
peratur cum maiori opacitate, sed lumen
in Iride temperatur cum maiori opacitate
quā in Area ; ergo magis ibi apparēt colo-
res minorē probat tripliciter. primo quia
in Iride lumen temperatur , dum aquam
ingreditur ; fit enim Iris in nube iam a-
quea ; Area autem ... m , fit ex lumine opaca-
in Aere , hoc ... est , in vapore tenui ; ma-
autem opaca ... e lumen aqua, quam aer.
d verum ver ... dem sic de aere vaporoso,
disputo ; sa ... is nunc est hoc Aristot.
mare . Secu ... do quia reflectitur in
ex nube , qu ... propter densitatem ,
t ad nigrum ... illa autem ex nube, seu
re , ex sua ... ritate vergente ad al-
ergo hic ma ... ior est opacitas . Ter-
uia Iris fit ... reflexione procul fa-
imitum in ... ppositum Solis , vbi ra-
uo magis pe ... trahuntur , eò sunt de-
res in Area ... autem fit propè ; tanto
eet proprius ... quantum distat oculus
ster à nube , ... in qua fiunt huiusmodi
pparentiæ ; tota ... diametro. in Area enim
ubes est inter o ... culum , & Solem ; in Iri-
de , non sumus in ... er Solem , & nubem ,
quæ distantia com ... parata ad distantiam
Solis, ex qua dec ... escat virtus radiorum ,
non est maxima ; ... & ita hæc ratio verè
secundum se , & ... on est efficacissima .
Reddit iam ... ationem cur talis color

appareat , nimirum puniceus , nam de
alijs coloribus , dicit se dicturum infra :
ponit ergo , quòd mihi est certissimum ,
quoties fulgidum miscetur cum nigro ,
hoc est , lumen cum opaco magno , ge-
nerari puniceum . fulgidum enim non est
simpliciter opacum , probat autem hoc
dupliciter , primo ex flamma lignorum
virentium , cum enim in huiusmodi li-
gnis , multa insit humiditas extranea , &
fæculenta ; dum hæc attenuata per ca-
lorem . adurentem , resoluitur . ascendit
in fumum atrum conuersa . dumque
illud atrum , & fuscum , miscetur , cum
igne lucido, fit color ille rubeus , verum
quomodo generentur isti colores , & ex
quo, non est res ita facilis . Secundo pro-
bat ex Sole, qui si debeat transmittere
lucem per nebulas atras , & densiores ,
vergentes ad nigrum : lumen , dum ex
transitu , miscetur cum illa opacitate,
induit colorem puniceum , & Sol vide-
tur sic coloratus . Sicut ergo in his duo-
bus casibus, dum fulgidum miscetur cum
nigro, resultat color puniceus, sic etiam
in iride, dum lumen impellens ad nubem
oppositam nigricantem, & miscetur
aliquantulum cum illa , dum
reflectitur ad oculum ,
refert colorem pu-
niceum : qui
color non
ap-
pareat in area in qua
fulgor non mi-
scetur cum
nube ni-
gra.

Cur fit color puniceus.

COM-

COMMENTVM.

Materia diversa.

Pergit numerare discrimina, & differentias, inter iridem, & aream; & has desumit ex materia; nam materia, quæ colligitur circa solem, cito resolvitur. vel enim est valde densa, & resolvitur in aquam; nec transmittit ad nos radios solis, ullo modo; propter suam densitatem: ut sunt nubes, quæ quotidie nobis solē tegunt. vel non sunt adeò densæ nubes, & ita à calore solis resolvuntur: unde quomodocunque sint dum sunt sub sole, vel circa solem cito absumuntur; si vero vapores, seu nubes colliguntur contra solem durant magis in eodem statu, & si sint densiores aliquantulum; radij qui illas non penetrant omnino ex earum opacitate colorantur & possunt ad nos reflectere modo infra explicando lumen. at verò in area, quia vapor ille cito evanescit, non pingit nobis varios colores. Hoc est expressum dictum Aristotelis: verum autem requiratur ista perseverantia vaporis in eodem statu, ut formentur colores; aliorum esto iudicium. illud quidem verum est, in area, si tenuissimus sit vapor, non sufficienter opacari lumen, nisi ut albedinem referat, cum tanta non sit opacitas, ut alios colores repræsentet.

Corona quando coloratur.

[b] Si ergo illa consistentia, & ille concretus vapor, hunc enim appellat consistentiam Aristoteles, qui colligitur circa solem, duraret etiam ipse in eodem statu aliqua temporis mora; adde, & haberet sufficientem opacitatem, etiam corona illa coloraretur, sicuti coloratur iris. Hæc autem apparentia colorata, non contingit circa solem, & si aliquando contingit aliquid colorari etiam circa solem, illud non habet figuram circularem, sed divisam, & sunt partes divulsæ, & separatæ, & hæc apparētia sic colorata id sortitur diversum nomen, & appellantur virgæ, propter similitudinem quam referūt virgarum.

[c] Totam iam ergo exponit rationem, cur iris sit colorata, corona autem non, & ratio ex materia desumitur, quod materia, in qua fit iris, sit densior, & magis caliginosa, & opaca, materia autē in qua fit corona, sit rarior. si ergo cōtingat dari etiam circa astrum materiam talem, qualem requirimus ad faciendam iridem: colorata etiam circa astrum apparebit corona, ut iam de facto non semel vidi ego, illa autē materia, quæ tales colores exhibere debet est caliginosa, & densior, quam sit purus & subtilis vapor. hanc vero areā coloratam, vocat Arist. iridem totam, id est, completam. est enim perfectus circulus. ad differentiam iridis, quæ fit per nubem soli oppositam, [d] quæ nunquam est maior semicirculo, non ergo negat Arist. fieri huiusmodi apparētias coloratas circa

Iris completa circularis.

TEXTVS XV.

[b] *Adhuc autem circa ipsum quidem Solem non fit mora consistentiæ, sed aut pluit, aut dissolvitur. ex contrarijs autem in intermedio generationis aquæ fit quoddam tempus: quoniam si fieret, esset utique colorata Area, sicut Iris. nunc autem tota quidem non fiunt talem habentia imaginem, neque circulariter: parva autem, & secundum partem, quæ vocatur Virga.* [c] *Quoniam si consisteret talis caligo, qualis fieret utique ab aqua, aut aliquo alio nigro, sicut diximus, appareret utique Iris tota,* [d] *sicut quæ circa lucernas. circa has enim ut plurimum, australibus existentibus, Iris fit hyeme. Maximè autem manifesta fit humidos habentibus oculos. horum enim visus citò propter debilitatem refrangitur. Fit autem & ab humiditate aeris, & ab evaporatione, & à fuligine à flamma defluente, & mixta. tunc enim fit speculum, & propter nigredinem. fumosa enim ipsa fuligo. Lucerna quoque lumen non album, sed purpureum apparet circulariter, & irinum, puniceum autem non: est enim & visus paucus, qui refrangitur, & nigrum speculum.*

ca

ea Solem, & Lunam, sicut enim ego illam non semel iam vidi, potuit etiam sæpius vidisse Arist. sed illam apparentiam, non vocat aream; sed iridem completam.

Iris circa lucernas.

d Ponit autem exemplum Arist. huius iridis completæ, & circularis, in lucernis hyeme, & spirantibus austris. ponit autē hoc tempus, quia ista tempestate solet aer maxime esse humidus, idem autem contingeret etiam alijs anni tēporibus, si eadem esset aeris humiditas. si ergo contingat aerem esse humidum circa lucernas nocte, videbimus coronam quandam coloratam ad modum iridis: sed completè, quamuis colores non fiunt adeò efficaces, de qua re dixi supra.

Oculus humidus ... hoc vi- det.

Dicit vero ... hoc facilius contingere, si is qui lucerna ... rum ... aspicit, humidos habeat oculos ... cuius rei rationem reddit, quæ videatur ... supponere visionem fieri: per extramissionem; dicit enim, quia oculus infirmus est ... facilius reflecti radium, quia non habe... vim penetrandi medium; quod penetrar... et radius, qui ab oculo valentiore profi... scerctur. sed tamen ista ratio, vt vim ... abcat, necessariò hoc non supponit: quia ... vt dictum est supra, quod respectu vnius ... oculi valentioris, habet rationem puri me... dij, respectu alterius infirmioris, habebit rationem speculi reflectentis, vt probaui, & explicaui supra. Si ergo oculus sit infirmus, illi reflectitur radius, facilius etiam in medio parum densi, & apparebit iris, seu corona, quæ non apparet valentiori. Hęc expressa est hic Aristotelis doctrina: quæ verum bona, & vera sit, superius sufficienter explicatum est.

Aer talis requiritur.

e Reddit denique rationem, cur aer tunc sit aptus, & dispositus ad reflectendos radios, & ad formandam hanc apparentiam. quæ ratio integratur ex duobus: ad hoc enim, vt sit speculum, debet esse corpus tersum, & debet habere admixtam opacitatem, vt terminet lumen. ex eo igitur quod aer sit humidus, quam humiditatem contrahit à vento Australi ibi humido, habet vt sit corpus leuigatū, ex eo autem quod ex flamma, & igne lucernæ effundantur fumidi spiritus, & fuliginosi, contrahit aer opacitatem sufficiētem ad hanc apparentiam: imo ex hoc ipso, quod lumen lucernæ non est clarum, quia habet admixtas fuligines, & fumos opacantes, ex hoc ipso fit, vt color ille, qui circa lucernam apparet, non sit puniceus, sed purpureus, hic est sensus Aristotelis inferius examinandus.

COMMENTVM.

Aliam iridis speciem ponit, quæ fit dum triremes remigando, celeriter remos summa ... attollunt, & demergunt; dum enim ... tota illa remorum multitudo attol... tur ex aqua, ... & impetu vno ... merguntur ... nes, respergit ... sed aqua, & mad... deliquunt ... circumquaque ... sis plumma spargi... iusmodi remiges incedere, vt solent, sole præsertim ad occasum vergente, & pergant ad oppositum solis, ita vt, sol sit post tergum aspicientis, & oculus sit inter solem, & triremem; dum sol ferit conspersas illas aquæ guttas, generatur in illis iris, ijsdem ferè coloribus, quibus pingitur in nubibus. dixi ferè, quia color puniceus non ita apparet. quamuis ergo illa non sit nubes, nec ibi sit vapor, sed potius sit aqua iam segregata, hoc est, qualis est illa, quæ iam ex vaporibus concretis est formata, non ... quæ

TEXTVS XVI.

Q*Væ autem à remis, quæ sursum feruntur, ex mari Iris, positione quidem eodem fit modo ei, quæ in cælo, colore autem simi.*

quæ paulatim condensatur; sicut putat accidere in iride Cælesti, quam putat non fieri, aut apparere in aqua iam facta, sed quæ fit, dum nubes resoluitur, sūt tamen etiam ibi, illæ guttæ separatæ ab inuicem & iuxta positæ, formantes quasi cōtinuatum speculū: tamen fit etiam ibi iris.

[b] Tertiā ponit Iridis speciem, quæ fit, si quis cōuerso tergo ad solem, & conuersa facie ad locum subobscurū, & vmbrosum, manu, vel scopa, vel alio simili instrumento, aqua pleno, aerem ante se positum contra locum illum vmbrosum aspergat: apparebit enim in illa quasi artificiali pluuia, iris, & eodem modo fiet, quo Cælestis in nubibus, aut marina in remis. manu enim, vel scopa vtitur pro remis, ad aquam dispergendam, & ad pluuiam formandam; requiritur autem locus obscurus, ita vt, irroratio illa fit cōtra locum non clarissimum, vt colores picti in illo rore, à radijs solis, quasi in campo obscuro, appareant, qui laterent in clariori luce. cum enim fiant colores, ex eo, quod radij solis obscurentur, & temperentur opacitate; si non adsit obscuritas, non obscurabuntur, & ita non colorabuntur.

Iris ex irroratione aquæ.

similior est ei, quæ circa lucernas. non enim puniceum, sed purpureum habere colorem videtur. Refractio autem à purissimis quidem, continuis autem fit guttis. hæ autem aqua segregata sunt iam penitus. [b] *Fit autem & si quis tenuibus guttis in aliquem talem locum, qui positione ad Solem versus sit, & hac quidem Sol emineat, illac autem vmbra sit. in tali enim si quis intus irroret, statim extra, qua permutantur radij, & faciunt vmbram, apparet Iris. motus autem, & coloratio similis, & causa eadem est ei, quæ à remis. manu enim pro remo vtitur irrorans. Quòd autem color talis sit simul palam erit, & de aliorum colorum apparitione ex his.*

COMMENTVM.

Ntendit hic philosophus explicare modum, quo fiunt illi colores varij in iride, & ad hoc explicandum, non nulla supponit. Primò ergo, supponit, ex admixtione lucidi cum opaco resultare puniceum, quod probauit supra; cum ex flamma; tum ex fumo humidorū lignorum; tum, ex sole, & astris, quæ puniceą videntur, dum fulgorem suum transmittunt per vapores obscuriores, vt ex hoc inferat; si ex admixtione fulgidi cum tali obscuro, oritur talis color, ex admixtione cum alio obscuro, orietur alius color. Secundo supponit, visum, quo magis protenditur, fieri debiliorem, & obscuriorem, & minorem; [illegible] itavt, res, quo magis remota est à nobis, & obscurior appareat, & minor, quando autem dicit obscuriorem apparere, seu nigriorem, non est intelligendum, quod res procul posita verè nigra videatur, sed quòd obscuri, & vanidi colores appareant; non clari, & distincti: nam etiam ipsum nigrum, si pro-

Puniceus fit ex lucido cum opaco.

Remota obscuriora videntur.

TEXTVS XVII.

O*Portet enim intellexisse sicut dictum est, & supposuisse primò quidem quòd fulgidum in nigro, aut per nigrum, colorem facit puniceum. Secundò autem, quòd visus, qui protenditur, debilior fit, & minor.* Ter-

procul fit ... illa nigredo, sed tabescit, & ... redditur, quod qua verè ... fiat, & ex qua causa, vere oriatur, explicatum est supra.

Tertiò, quod nigrum velut negatio est. quia enim deficit visus; apparet nigrum. quapropter quæ longè omnia nigriora apparent, propterea quòd non pertingit visus. Consyderentur igitur hæc ex ijs, quæ circa sensus accidunt, illorum enim proprij de his sunt sermones. nunc autem quantum necesse est de ipsis dicamus. Apparent igitur propter hanc causam & quæ longè nigriora, & minora, & planiora; & quæ in speculis, & nubes nigriores aspicientibus in aquam, quàm in ipsas nubes & hoc valdè perspicuè: propter refractionem enim pauco visu aspiciuntur. differt autem nihil, quod videtur permutari, aut visum: vtroque enim modo erit idem.

Nigredo illa est negatio.

Tertio supponit, nigrum, de quo hic est sermo, esse negationem lucidi, & colorati; nô enim intelligit nomine nigri, colorem illum atrum, quem nos nigrum vocamus, q... ui color etiam i... se est lux tempera... a tali opaco; neg... at ergo, illam ni... gredinem, esse il... am colorem, v... de constat, quid... supra intellexe... t philosophus nomine nigredinis, cur... dixit nigredinem concurrere ad faciem ... um puniceum. cæterum, hæc nigredo ... n est mera negatio: neque enim ex eo q... uod debilitetur lumen, & remittatur ... cundum latitudinem intensi, fit ideo ... olor, sed dum temperatur tali opaco; qu... ntumcunque enim decrescat lumen, & ... fiat maxime remissum, non fit color, ... nisi temperetur opaco, & si temperetur ... opacitate, quantumcunque crescat, & ... intendatur, remanet idem color: habet ... nim lumen, vt explicatum est alibi, du... licem latitudinem; alteram, quæ exte... nditur inter intensum, & remissum, alte... ram, qua excurrit inter magis, & min... us opacum, quæ opacitas, siue dicatur ali... quid positiuum, siue negatiuum, nihil re... fert; certum enim est, lumen habere du... plicem istam latitudinem: sicut duplicem ... habet etiam sonus: alteram qua fit ma... gis acutus, aut grauis; alteram qua fit ... magis contentus, aut submissus. Sed hæc ... explicata sunt alibi, neque hic Arist. c... ontrarium docet, sed nostram doctrinam ... confirmat.

Opacitas necessaria ad colorem.

His positis c... oncludit quando deficit visus propter d... istantiam apparere res hoc modo nigr... as, & minores, & planiores: illos enim t... res effectus causat nimia distantia in visi... one, qui effectus veri sunt, sed causa, quæ a... ffertur, non est ita, ex perspicuitatis, & ser... atis, desumpta: nec mi-

Distantia quo pacto ...

rum videri debet, vnum hominem omnes scientias penitus non calere. Distantia ergo, præcisè facit res minores apparere: non quia in illa distantia oculus minus possit discernere rei quantitatem, & ideo ne fallatur, iudicet minorem, vt videntur aliqui interpretari; non enim oculus est ita procliuis, ad male iudicandum de rebus, vt in dubijs, in peiorem partem interpretetur, & vbi de quantitate non constet, iudicet rem minorem. sed res procul posita videtur minor, quia vere videtur sub minori angulo, & magis acuto, & basis coni inuersi occupat in retina minorem partem illius, quo minor est angulus, cum semper æqualiter distet à vertice, vt dictum est alibi. At verò, quod res videatur obscurior, non oritur ex eo quod debilitetur vi sua; seu radius visualis: quidquid enim sit, de intensione luminis, vtrum sphæra actiuitatis luminosorum decrescat per distantiam; certè præcisè ex distantia non mutatur lumen, quatenus habet rationem in medio imaginis luminosi; nuda enim, & simplex distantia, non variat hanc naturam; vbique enim est imago eiusdem luminosi, magis, vel minus intensa, eiusdem tamen semper; distantia ergo, faciet vt sit minus intensa, si decrescat vis, & consequenter minus perceptibilis, & minus mouebit potentiam, ad quam peruenit, sed non erit præcisè ex distantia magis obscura, hoc est, magis opaca, & consequenter imago alterius coloris, quod diligenter notandum est, & obseruandum; sunt enim res, quæ non ita communiter explicantur.

Distantia cur minuantur res.

Lumé quo modo decrescat.

Distantia facit rem obscuriorē.

Verum quidem est, si medium non sit purum, per quod medium propagantur species, vt nunquam ferè est, & aliquam habeat opacitatem, vt est in exemplis philosophi hic; ex distantia præcisè obscurari species, hoc est, reddi magis opacas,

Medium natas species ...

cas, quia assumunt opacitatem ex medio, & dum opacitatem assumunt, mutant speciem, nec sunt amplius imagines eiusdem colorati præcisè, sed alterius, & aliam referunt colorem. Verum hoc non oritur præcisè ex distantia, quia species propagetur per longum medium, sed quia per tale medium desertur.

Quod videantur planiora, quæ procul sunt, & non distinguantur inæqualitates, non oritur præcise ex distantia, nisi quatenus illæ imagines minus intensæ, minus mouent, & consequenter non repræsentant clarè, seu non percipiuntur à potentia (ipsæ enim re vera repræsentant quantum est ex se) illas colorum varietates, & interposita obiecta, ex quibus inæqualitatem iudicamus, & ideo plana censentur.

Excusat autem se Arist. si hæc breuiter nimis perstringit, spectat enim ista ad doctrinam de anima, de sensibus, & sensu visus; hic vero supponuntur, tanquam ibi explicata. ex his infert, quæ videntur per speculum, pati ista tria incommoda, quod videantur nigriora, minora, & planiora, quasi per speculum visa, videantur magis procul. Sed si hoc putat oriri præcisè ex speculo, fallitur omnino, pace illius dictum sit; quæ enim videntur per speculum, præcisè ex reflexione, non variant distantiam; sicut nec variant angulum, & si videntur in cathato, demonstratum est supra, demonstratione Geometrica, quæ maiorem habet vim, quam auctoritas cuiusque philosophi, videri in eadem distantia sub qua videtentur directa in speculo plano. potest quidem ex figura speculi oriri, vt videantur remotiora, vel viciniora, prout angulus visionis variatur. quod libenter dico, vt sentias Aristotelem maximum quidem esse philosophum, sed non putes esse certam regulam non errandi, & etiam ipsum suas habuisse ignorantias, vt nō potes magis illi fidendum, quā Christo Domino, & quam regulis fidei; & diuinis reuelationibus; etiam in rebus, in quibus ingenij vires se exercent; & in mere naturalibus.

Inæqualitas ex distantia nō videtur.

Quæ videntur in speculo.

Arist. non est regula non errādi etiam in naturalibus.

Quod dicit, de nube quæ in mari, quasi in speculo cernitur, verissimum est, non apparere ita fulgidam, imo verum est per se semper speculum obscurare res; non vero est verum imminuere, nisi ratione figuræ, & est verum complanare obiecta, sed oritur hoc, non præcisè ex reflexione, quia conus reflexus est omnino æqualis directo, sed oritur ex opacitate speculi, quæ commiscet se, & opacat species, quas reflectit. oritur ergo ex impuritate speculi, non ex natura reflexionis.

Speculum obscurat.

Hactenus autem, quia ita locutus est Aristot. de visione, more perspectiuorum, quasi visio fieret per extramissionem, cum tamen ipse ex propria sententia existimet, & bene, non illo modo fieri. concludit parum referre, siue dicamus, illud quod videtur permutari, quasi in se recipiat radios ab oculo transmissos, siue dicamus oculum ipsum, permutari, quia ipse oculus recipiat radios visuales ab obiecto; idem enim sequitur ex vtroque.

COM-

COMMENTVM.

Svpra dixerat, visum, seu radium visualem, in reflexione debilitari, ita ut imminuatur, & hebescat lumen, seu color; ex qua imminutione putauit Aristot. præcisè ex reflexione, debilitari radium, & mutare repræsentationem. Verum, ut dixi, intelligendum [illegible], hoc non de refl[illegible] est ne secundùm [illegible] xio- quia hæc no[illegible] mi- nuit vllo [illegible] do, vim radij visu[illegible] lis; sed de reflexi[illegible] ne facta in tali sp[illegible] cu- lo; quod specu[illegible] lum habeat aliqu[illegible] opacitatem, q[illegible] am radio reflexo [illegible] ad misceat. & ho[illegible] lum probant e[illegible] pe- rientiæ. & si im[illegible] hoc stet discursus [illegible] Ari- stotelis, egre[illegible] explicat, vel [illegible] hoc explicari [illegible] per teri, quomod[illegible] po- tribus, & no[illegible] iris coloretur, & cur illis egregiè hoc [illegible] alijs coloribus & re vera esse contend[illegible] eclarat Aristot. si non præ- xione, reflec[illegible] t hoc prouenire ex refle- solo medio [illegible] d ex tali reflectente, vel ex quia tunc spe[illegible] tam habente opacitatem, opacitatem [illegible] ulum suum colorem, seu hic colorat. [illegible] iscet cum radio reflexo, &

Hoc posito [illegible] rem ostendit Aristot. pulcherrimo exp[illegible] erimento; Si quis nubē aliquam satis ten[illegible] em, à Sole percussā directè aspiciat illi vid[illegible] ebitur aliquando hæc nubes, non atra, [illegible] d alba, si verò illam eandem nubem, [illegible] c lumine illustratam aliquis non a[illegible] piciat in se directè, sed aspiciat reflex[illegible] am ad aquam, puta in mari, vel in l[illegible] cu; non videbit amplius illam albam, s[illegible] d videbitur illi colorata; opacitas enim illa aquæ, opacat radium reflexum; imm[illegible] ò ideo mare videtur ceru- leum, quia sua opacitate claritatem cæli in eo reflexam tingit illo colore vehemē- tius; sicuti obsesso nubibus cælo, mare videtur nigerrimum, quia illam obscuritatem nubium, dum reflectit, quasi speculum, magis adhuc obscuram reddit; ergo

Maris cæ- ... b. [illegible]

TEXTVS XVIII.

AD hæc autem oportet non latuisse & hoc. accidit enim cùm fuerit nubes prope Solem, in ipsam quidem respicienti, nequaquam apparere coloratam, sed esse albam: in aqua autem eandem hanc intuenti, colorem habere aliquem eorum, qui Iridis. Palam igitur quod visus, sicut & nigrum fractus propter debilitatem nigrius facit apparere, sic & album minus album, & adducit ad nigrum. Qui igitur fortior in puniceum colorem permutatur: contiguus autem adhuc debilior in purpureum. ad plus autem non amplius apparet. sed in tribus sicut & aliorum plurima, & horum se habet finis, aliorum autem insensibilis permutatio est.

si aqua sistat se nobis pro speculo, ut est non nihil opaca, potest sua opacitate, tigere radium reflexum, & referre nobis obiectum diuersi coloris, atque recipiat in se; sicut enim aqua rubra, seu vinum, facit obiecta apparere sub rubra aliquādo, ita aqua opaca, pro ratione suæ opacitatis, tingit radium reflexum. Stet igitur illa conclusio vniuersalis Aristotel. speculum, non quia debilitet radium visualem, sed quia sua opacitate opacet, posse radium reflexum colorare magis, & minus.

Tres constituit speculorū differentias, quæ lumen reflectendo tingunt, prima differentia appellatur fortissimorum; stat enim in eo Aristoteles, quod tingunt, quia debilitant, & ideo quæ minus debilitant, magis fortia censentur; ergo ista specula fortissima transmutant lucem in colorem puniceum; vbi enim quis, téperando lucem opaco, recedit ab albedine; statim in puniceum colorem incidit; & hinc fit primus color iridis, quia radius reflexus Solis reflectitur à tali speculo, quod tingit lucem, colore puniceo.

Tres speculorū differentiæ.

Si speculum sit minus forte, hoc est maiorem habeat opacitatem, & maiorem hanc misceat cum radio reflexo, fit color magis obscurus. & radius refert colorem viridem, quare secundus ille color iridis

Coloris in dic specul[illegible]

iridis oritur ex eo, quod illi radij, qui referunt illum colorem, reflectuntur à speculo, habente, & commiscente cum luce, maiorem opacitatem. Si speculum sit adhuc minus forte, hoc est magis lumen opacet, refert colorem purpureum; ergo ille color iridis oritur, quia radij sunt quidem à Sole æquè luminoso; sed reflectuntur à speculo debiliori, hoc est magis opaco, à quo hic tinguntur.

Putat ergo Aristot. non dari in natura alias species speculorum, quæ lumen sua opacitate, plus tingant, & referant colorem magis obscurum purpureo nec quæ aliter tingant si enim tendant ad plus, nō amplius apparere putat. sicut enim sunt alia in natura, quæ sunt determinata ad istum numerum, trium, vt sunt dimensiones corporum, & alia huiusmodi; ita vult tres tantum, & non plures esse species colorum, qui resultant præcisè ex opacitate speculi reflectentis, & hanc putat esse veram rationem colorum iridis; quam etiam ego puto verissimam, si rectè explicetur; quod lumen Solis clarum possit tribus istis coloribus colorari, propter opacitatem illius cum quo miscetur, sed hæc vberius in quæst.

COMMENTVM.

Qvod dixit de iridis coloribus, iam etiam concludit, de loco illorum; non solum enim iris, tres illos habet colores, sed habet etiam determinata ratione collocatos, & quia dixerat aliquādo duplicatam apparere iridem. ideo examinat rationem, qua
Colorum ordinatio. in vtraque collocantur colores; & primo, ponit rem ipsam: dicit ergo, vtramque iridem eosdē habere colores, sed inuerso ordine, in prima enim, color puniceus est extremus, hoc est in extrema perypheria ampliori. Huius rationē reddit, sed satis difficilem. dicit enim à maxima circumferētia, plurimum incidere visū, seu plures radios visuales; ad Solem, maxima autem est, quæ est extrema; ergo si plures reflectuntur radij ab illa parte, color apparebit puniceus. Magna difficultas est in vtraque propositione, & in antecedenti, & in consequentia, nec satis constat, quid sibi velit Aristot. supra enim dixerat colorem reddi puniceum, quia miscetur lucidum, cum exiguo nigro: & consequenter, quando re-
Ratio Arist. exponitur. flectens est fortissimum, & reddit, seu reflectit lumē maxime purum, reflectere puniceum. debebat ergo probare ab illo maximo circulo reddi lumen, quam maxime, vel minime purum, quod autem plures radij visuales reflectantur, hoc non videtur quidquam facere; semper enim speculū reflectit radios, quos excipit, non plures, nec pauciores, sed reddit puriores, aut impuriores, prout est fortius, vel minus forte. Quod etiam plures radij visuales reflectantur ex magna circumferentia, vel ideo dicit, quia perypheria est maior: & hoc verum est, sed non est ad rem. sicut enim

TEXTVS XIX.

Qvapropter & iris tricolor apparet vtraque quidem, oppositè autem. Prima igitur exteriorem puniceam habet. à maxima enim circumferentia plurimus incidit visus ad Solem: maxima autem quæ extrema: contigua autem & tertia proportionaliter. Quare si quæ de colorum apparitione dicta sunt bene, necesse est & tricolorem esse ipsam, & his coloribus colorari solis. Flauus autem apparet, propterea quod secus seinuicem apparent: puniceum enim iuxta viride album apparet. Signum autem huius est. In nigerrima enim nube maxime pura fit Iris. accidit autem tunc puniceum, & viridem colorem. Propter nigredinem igitur eius, quæ in circuitu

enim intensiore qualitatis, non est maior, quod sit prae eo plus qualitatis, sed quod sit plus, data paritate subiecti; nec plumbum dicitur grauius palea, quia magis ponderet; nam plus ponderat libra paleae, quam vnica plumbi, sed quia data paritate molis, maiorem habet grauitatem; ita si plures radij reflectantur à peripheria maiori, quam à minori, quia est maior, nō facit ad rem, hoc bi gratia, in v... Si autē data paritate, verò... palmo maioris, plures reflectantur radij, quam in palmo minoris, hoc erat p... bandum, & deinde ostēdendum ex p... ualitate radiorum, sequi quod sint puriores.

Propter has difficultates, diuersi diuersa dicunt; & etiam inter antiquos Interpretes Olim... p. Alex. Amo. est magna controuersia, ... explicanda hac ratione Aristot. vt constat, quam vim habeat De more nolo ego ... censere, nec impugnare aliorum dicta. ... ne nimis excrescat opus; dico autem, se... sum Aristotel. esse plures reflecti radios, quando reflectuntur magis puri, & rari ... est, quia illa impuritas non est à lumin... so, sed à speculo, & ideo non est reflexa ... propriè, sed potius quasi directa. vnde, ... quo minor est puritas, minor est reflexio ... quo maior puritas, ma... & hoc est plures radios, habere plus rationis re... rationis directæ, hoc est, ... e colorati, in qua ratio... habet rationē reflexi, sed ... enim ex speculo ipso. ... speculum dicitur fortius; ... radij reflectuntur à cir... ri, quàm à minori. ergo ... quod Aristotel. vocem ... xit, esse plures reflexos; ... undum rationem colo... ... exi: quia igitur est mi... ... ti; maior est ratio re... à circumferentia maiori puriores: vt hic etiam ... io est, quia ex supra di... & ab huiusmodi speculis ... ur radij, quia sunt debi... on possunt medium traf-

Explicatio propria d... ...

...tur est reflexio ...
reflexi, hoc est
... & minus
minus de ratio...
ne colorati, non
directi nascitur
& ideo etiam
puriores autem
circumferentia ma...
plus sunt refl...
permutando, id à
quia radij illi, ...
rati, non sunt re...
nor ratio colo...
flexi: quod ve...
reddantur radij
hoc explicem, ...
ctis, à nubibus,
aqueis reflectun...
liores, & ideo n...

... est, nubis, totum ipsius apparet, quod puniceum est album: est enim ad illa album, Et iterum marcescente Iride propinquissimè. cum soluatur puniceum. nubes enim alba existens, decumbens sicut viride, viride, permutatur in flauum.

meare, & vlterius directe tendere, sed reflectuntur: vnde dicebat, illum, propter visus debilitatem, non potuisse radios visuales vlterius trasmittere, vt aerem penetrarent, & ideo perpetuò ante se suam imaginem vidisse.

Qui radij & cur re... flectantur.

Ergo, quo radius est debilior, eo magis reflectitur, dum ergo Sol mittit radios in oppositam nubem, radius perpendicularis, & axis est firmissimus, ideo non reflectitur, nec reuertitur: sed peruadit, & penetrat totam nubem. Sequentes radij illum circunstantes, sunt valentiores etiam ipsi, ideo etiam illi penetrant nubem, nec reflectuntur: paulatim dilatantur, & in tanta distantia ab axe, iam sunt debilitati, & incipiunt reflecti, sed tenuissime, & post longiorem penetrationem, quia cum sint adhuc robusti, pro maiori parte peruadunt nubem, & illi quia post penetrationem reflectuntur, & maximè penetrant nubem, referunt colorem obscurissimum, purpureum. Sequentes radij circa illos, magis cito reflectuntur, & minus penetrant, & consequenter minus colorantur, ex quo minorem habent rationem radij directi, & maiorem referunt colorem viridem gis reflexi, vnde referunt ex minori admixtione: qui consurgit ex mixtione cum nigro, seu opaco. Vbi perueniunt ad maximam remotionem à centro, in maxima illa peryphæria, radij adhuc habent maiorem rationem radij reflexi, & minus penetrant, & ideo dicuntur esse plures reflexi, & minus colorantur, & quia debiliores iam sunt, & minus peruadunt nubem, referunt colorem puniceū. post hanc circunferentiam radij reflectūtur purissimi nulla admixtione nigredinis quia maximè debiles sunt, & ideo non colorantur. Hanc puto veram, & germanam doctrinam philosophi de coloribus iridis, & de modo, & ordine ipsorū, vnde concludit, quòd si doctrina, supra tradita, de colorum formatione, in radijs lucis ex admixtione nigredinis erunt solum ci... est vera; colores iridis cich & illo modo dispositi.

Colorum ordinatio ex Arist.

Quia autem contra dictum, de trico... lore Iridis, videtur esse, quod quatuor colores

Quatuor ... in iride.

lores in illa appareant, cum inter puniceum, & viridem flauus inferatur: respōdet Aristot. istum colorem, non esse verum colorem, sed apparentiam quandam, ex illa vicinitate illorum duorum colorū, puniceus enim, qui clarior est, iuxta viridem obscuriorem, positus videtur flauus color. Hæc est expressa sententia Aristot. quæ vtrum vera sit, an sint verè quatuor colores examinandum erit, interim probat suum dictum Aristot. ex duobus. primo ex eo, quod, si nubes, in qua fit iris, sit obscurior, hoc est, magis nigra, & dēsa, tunc iris fit magis pura, & tricolor: quia radij minus penetrant nubem, vt pote, densiorem, & colores referunt magis puros, & color magis flauus apparet: & quia viridis color magis viuidus est, & clarus, puniceus etiam magis clarus est, & fit color flauus, ergo, ille color fit, ex illa vicinitate, & confinio, illorum duorum colorum. immo propter nigredinem nubis, quæ ambit puniceum colorem, ille color, qui natura sua est clarus, circundatus illa maiori nigredine, adhuc clarior apparet, & diuersi coloris in illo confinio, à colore coniuncto, cum viridi. Color enim proximus nubi; ad illā, hoc est, in comparatione illius, videtur albus, sicuti proximus viridi, videtur flauus. secundo probat, quia marcescente iride, hoc est, cum iris dissoluitur, seu nubes resoluitur, & perit illa circumposita nigredo: totus ille color flauus videtur, & non videtur amplius albedo: sed reuertitur ad puniceum colorem. cum vero ex nube nigra vicina apparet albedo, quod proximum est viridi, videtur flauus.

Flauus nō est verus color.

COMMENTVM.

Adhuc Aristot. persistit in probatione, quod color ille flauus appareat ita, ex admixtione illorum duorum fulgidi & nigri; ponit ergo exemplum in iride, quę noctu fit circa Lunam, & est corona colorata: si hanc intelligit, vt puto, nomine iridis circa Lunā; vel certe, In iride, quæ fit in oppositum Lunæ aliquando, licet raro, propter multa, quæ simul debent concurrere. In hac ergo iride Lunæ, dicit colores apparere clariores; non quia appareant magis viuidi, sed quia vergunt magis ad lumen; imo apparent hebetiores, quia lumine debiliori pinguntur: vnde color puniceus vergit ad album; & hoc non solum propter tenebras nubis, sicut in iride Solis; sed etiam propter tenebras noctis, ex vicina enim illa obscuritate, & lumine Lunæ colores videntur magis ad lumen accedere: & sicut, cum ignis additur igni, vt est prouerbiū apud Græcos, quod eruditè probat Vicom. augescit ignis; ita cum tenebris nubis adduntur tenebræ noctis, intenduntur tenebræ, & lumen magis obscuratur, & color minus color videtur: vnde puniceus, qui ... minus albus, in illis tenebris magis albus apparet, & vergit ad album, & pars illius, quæ vergit ad viridem colorem flaua indicatur.

In iride lunæ colores clariores.

Et ne alicui mirum videatur, quod ex variatione luminis, & ex vicinitate obscurioris coloris, colores mutent apparentiam, probat Aristot. hoc contingere etiam illis, qui vel acu, vel coloribus pin-

Colores mutant speciē ex vicino colore.

TEXTVS XX.

Maximum autem signum horum est, quæ fit à Luna Iris: apparet enim alba valde fit autem hoc, quia in nube, obscura existente apparet & in nocte. Sicut igitur ignis super ignem nigrum iuxta nigrum facit debiliter album penitus apparere album. hoc autem est puniceum. Fit autem hæc passio manifesta, & in floribus. in texturis enim & variegaturis valde differunt secundum apparitionem. alij secus alios positi colores, ve-lut

pingunt; ma[illegible] propere enim aduertunt, quos colores confines, & conterminos ponant, valde enim mutat apparentiam coloris, color confinis; vnde summa arte laborant quosnam colores proximos ponant; & aduertere debēt, quibus coloribus cōiungant purpureū, quibus puniceam; imo & aduertere debent diligenter quo in lumine cōspici debeant colores, nam [illegible] diuersitate l[illegible] pro [illegible]nis clarioris, [illegible]mi bene aspici, [illegible]el obscurioris, quibus de[illegible]sunt colores, [illegible]iuerso modo temperandi pingentes, qu[illegible] Tertio probat, quia flores pictus color ex [illegible] maxime refert, vtrum quamuis perit[illegible] primae floris colorem, lucernam colo[illegible]simi sint; nolunt noctu ad fatentur sepè [illegible] [illegible]ibus flores pingere; quia peccare, accipientes vnū colorem pro alio; non ergo mirum est, si puniceus, dum proximus est viridi, apparet flauus, & qua parte coniungitur cum obscuro, apparet albus.

Concludit ex dictis constare, cur iris sit tricolor, & cur ex istis constet coloribus, & non ex alijs. isti enim sūt, qui maximè, imo qui soli fiunt, ex permixtione luminis cum opaco in medio, vt apparet experientia, & in trigono vitreo, & in radio traiecto per phialam vitream, aqua plenam; & in alijs plurimis; semper enim, quoties fiunt colores, dum lumen trāsit per diuersa media, & diuersę opacitatis, sēper fiūt isti tres colores, & nō alij, ergo cōstat istos colores solos esse, qui ex traiectione luminis per mediū, generātur, ex diuersa cōmixtione cū opacitate medij

lus & purpurei in albis, aut in nigris lanis, adhuc autem in splendore tali, aut tali. Quapropter & Variegatores florum aiunt se peccare, operantes ad lucernam sapè, & decipi accipientes alios pro alijs. Quare igitur tricolor et quod ex his apparet coloribus solum Iris, dictum est.

QVÆSTIO I.

Quamodo fi[illegible]t iris in nubibus, & prim[illegible]o non approbatur illa mul[illegible]itudo speculorum in gutt[illegible]lis nubis roride.

INquisiuimus [illegible] tandem exactè, quantum ferent ingen[illegible] vires, quid sit arcus il[illegible] in nubibus pingitur, ex [illegible], quem Philosophi adeò [illegible]num indicarunt, vt ab [illegible]ine illi imposuerint; & à [illegible] vide arcum, & benedic[illegible]um; quasi impossibile sit [illegible], & formam illius, certe [illegible] & impeditissimum opus [illegible]arint hoc, & physici, & [illegible] videtur enim res mixti so[illegible] quidquam habemus, non dicam, quod penitus sati sfaciat, vt solet mathematicorū esse doctrina, sed in quo intellectus possit conuenienter conquiescere.

Iam communiter, & fertur, & transcribitur, videm fieri in nube rorida, & guttulis cadentibus plerra[illegible] dum singulę guttę quasi minuta specula referunt, nō tam imaginem Solis, quam lumen ipsius. Tota ista structura speculorum innumerabilium à paruis guttis exhibita, nunquam mihi placere potuit, multaque sunt quę mihi negotium facessunt. Primo enim, quod speculum propter suam paruitatem repręsentet obiecti colorem, & non repręsentet figuram, hoc non possum experiētia demonstrare; si enim speculum partium sit, & figura speculi, vel distantia non determinat ipsum ad totum obiectū repręsentandum, repręsentabit partem obiecti, & illius partis, non solum colorem, sed & figuram ostendet, & in hac re ad experimentum prouoco; & ratio hoc euidenter suadet, propagantur enim species ab obiecto, vt fiat imaginarei

non

non solius coloris, & vt color non potest esse, nisi sit in superficie quanta, & superficies non potest esse, nisi sit figurata, non potest referri color, nisi vt est, in tanta, scilicet, & tali superficie, sic formata; alioquin species non referret illum colorem.

Deinde, parua illa specula; si procul posita sint ab inuicem, & multum distantia, ita vt, non possint habere rationem vnius; in paruis speculis procul positis, non apparebit, nec color, nec partialis figura; nec enim oculus, vt fortasse aliquis falso suspicabitur, percipit radium visualem, & lineam, nec mathematicam, nec physicam, sed percipit solum basim coni visualis, quæ basis debet habere determinatam magnitudinem, vt in oculo faciat angulũ sensibilem, quod si in oculo non faciat istum angulum sensibilẽ, sed sit ad modũ vnius lineæ, nihil penitus percipitur, vt constat, si obiectum remoueatur ab oculo. si ergo illæ guttulæ, & parua specula, sunt adeo parua, vt ab illorum extremitatibus, non deriuentur ad oculum radij facientes angulum sensibilem, nihil penitus percipietur ex illis, nec figuram, nec colorem repræsentant, sicuti nihil percipimus ex Satellitibus Iouis nisi radij, ex aliqua refractione, dilatentur, & faciant angulum sensibilem, quod si specula non sint adeo parua, vt ad oculum faciant angulum sensibilem, nunquam experimẽto didici referre imaginem sensibilem, pro colore, & non pro figura; ille enim angulus per se primo, est ex figura, & per accidens ex colore, nec potest non referre figuram, nisi per accidens, ex refractionibus, & irradiationibus, in medio, vel in oculo alteretur; potest quidem referre figuram obscurato, vel mutato colore, quia figuram seruat angulus coni visualis; vt à qua per se primo dependet, non relato colore: ad quod quæso philosophus aduertat.

Paruũ obiectum nõ videtur procul.

Tertiò, Si illa parua specula, quamuis sint multa, repræsentent tamen obiectum per modum vnius, quamuis enim distincta sint, & separata; quia tamen procul posita sunt ab oculo, distantia illa speculorum non discernatur, & consequenter illa quasi incolorata pars, quæ inter speculum, & speculum interponitur, non distinguatur, posito tamen semper, quod & singula specula, & spatia etiam interposita faciant angulum aliquo modo sensibilem, repræsentabitur illud totum, per modum vnius, & videbitur color ille in singulis speculis distributus; si color obiecti sit homogeneus, hebetatus, si autem color obiecti sit diuersus, in diuersis partibus, & parua specula singula repræsentent suam partem, videbitur color confusus, quia anguli, etiam si supponantur aliquo modo sensibiles, sunt tamen nimis acuti, & vt demonstratum est supra, vbi angulus peruenit ad oculum, nimis acutus, confunditur obiectum, & colores nõ distinguuntur; nec solum perditur figura, sed & color: imo primum, quod deperditur est color. verum quidem est; quod si angulus sit conuenienter magnus, sed basis, quæ sit in retina, in qua basi sit visio, sit nimis proxima concursui, & vertici, coni visualis; ita confunduntur radij, seu adunantur, & vt ita dicam, constipantur, vt non percipiatur figura, nec colores, sed videatur fortasse quasi lumen clarum; at vbi angulus est nimis acutus hoc non contingit, neque apparet hæc claritas luminis, sed mera confusio, & obscuritas. Cæterum ex illa vicinitate, vel nimia remotione à vertice coni, primum quod incipit non apparere, est color, non figura. non video ergo, quo fundamento ex perspectiua, vel experientia, possimus admittere speculum, quod ex sui paruitate repræsentet colorem, & non figuram, qui sit color proprius rei. nec video cur tam fideliter hoc transcribatur, & quia Arist. hoc dixit, omnes, nullo experimento, nulla ratione, transcribant. si mihi hoc ostẽdatur, admittam, interim hoc est quod experimento habere potui, nec vnquam vidi ego, aut cogitare potui factibile tale speculum, ex paruitate, in quo nõ repræsentetur figura illius partis, cuius color repræsentatur; quod si specula sint proxima, & quasi se tangant; tunc omnia simul integrant vnum speculum totale physicum, & vnam physicam totalem imaginem obiecti repræsentant, vt videmus accidere in speculo communi in varias partes comminuto.

Simul repræsentant vnicum.

Obscuratur color non figura

Verum quidem est, non satis esse, quod parua illa specula sint iuxta posita, vt vnum totale speculum integrent, sed singulæ partes, suo plano speculari; debent constitui in eodem plano, vt integrent vnum

Parua specula vnum componunt.

num planum totale vnius speculi, vel vnā superficiem, alij equa radios non reflectent ad eandem partem, sed vnumquodque speculum, seu pars speculi reflectet, pro sua inclinatione, imo omnes superficies partialium speculorum deberent esse, si fieri posset, mathematicè in eodem plano, non solum physicè: alioquin quantumuis corpus sit ex sua natura speculare, si sit salebrosum, & impulitum, non habet rationem speculi; & hoc est mirabile in speculo; quod, quo asperitates sunt minores, magis impediunt, & exterminant officium speculi, quod non faciunt penitus, si sint maiores vnde quo salebræ minores fiunt, si non peruenitur, saltem physicè, ad perfectam planiciem, semper minus speculi officio fungi potest corpus. ex quo aliquis inferat, cum illa nubes sit salebrosa, & quidem à nutissimis intumescentibus gutculis, non poterunt illæ guttulæ, ex eo quod iuxta ponantur, integrare vnum speculum, quia non constituunt vnā planiciem. nec nutissimæ sint, quod guttulæ minutissimæ sint, sed auget imperfectionem speculi dum vna guttula ad vnam partem apulsum radium reflectit, alia ad aliam.

Nihilominus vt ingenuè fatear, hoc nihil facit in re nostra. nam guttulæ illæ, non committuntur diuersa plana simul, iuxta posita, vt faciunt partes in corpore, alioqin speculari, sed salebroso; verum singulæ guttæ sphæricæ sunt, quarum cum medietas, & longe plus, quam medietas à sole illustretur, possit illa sphæ. quæ partem reflectere radios ad proportionata suæ sphæricæ superficiei; re enim vera, radios ad proportionata pūcta delatos, possunt guttæ omnes, quasi vnicum integrū speculum formarent: reflectere, & omnes ad vnam partem reflectant in oculum; quia tamen sphæricæ sunt, singulæ totū obiectū, non quidē quasi referat obiectum quā conus visualis reflectitur à particula, quæ ad oculum verticem illius coni visualem guttæ, sua proportionata conuersa, possunt conū ad eundem oculum dirigere, cui quasi multiplicatur obiectum, quia tamen multæ illæ guttæ conspirant, vt dirigant suum conum visualē

ad eundem oculum; *hinc fiet*, ex illis omnibus, quasi vnus conus visualis reflexus, cuius vertex sit in oculo; *Si quis ergo hoc modo philosophetur*, *non possum* hanc philosophiam non admittere. duo tamen dico: primū est, singulas guttas, ità debere reflectere suum conum visualem, vt faciat angulum sensibilem; alioquin ex pluribus insensibilibus non fiet vna reflexio sensibilis; quia singulæ guttæ, cum supponantur sphæricæ, reflectunt obiectum per modum vnius, nihil penitus cum alia cōmunicando. deinde ex hoc nunquam fiet arcus Cælestis; nec explicabitur, aut figura, aut color, aut aliquid aliud.

Nil facient arcum sensibilem.

Præterea sol nullum habet colorem, sed puram lucem & quando verum esset, quod guttæ illæ propter suam paruitatem non possent reflectere imaginem figuræ obiecti, sed reflecterent solum colorem, tunc reflecterent puram lucem, iste enim est color solis, quam lucem solam colores non imitantur; admiscent enim opacitatem, quam lux non habet admixta. Dum ergo guttæ colorem referunt, non referunt colorem solis, nec ergo figuram, nec colorem, ista specula sui obiecti referunt, certè sol non est tricolor. hac vnica ratio, quando aliæ non essent, quæ tamen sunt innumeræ, mihi persuaderet, iridem non fieri ab istis paruis guttulis, quasi ex multiplicatis speculis, quæ specula, propter paruitatem, reflectant colorem, non figuram. nihil enim mihi penitus facit ista multiplicatio speculorum, quod parua, vel magna sint, ad explicandum modum, quo fit iris, & quo repræsentantur colores.

Nec reflectunt colorem solis.

Deinde nunquam mihi sufficienter potui explicare, quomodo non reflectatur lumen, & non reflectantur colores eodem modo ex tota nube posito, quod hoc esset, quod scilicet guttæ illæ referrent multitudinem speculorum. Video auctores varios excogitasse modos hoc saluandi; nam etiam ipsos torsit hæc eadem difficultas. Aliqui dixerunt, nubem esse excauatam, & veluti speculum concauum, sic loquitur Sene. sed res est euidenter falsa, nam ab omnibus videretur arcus in eodem loco, aut certè non videretur nisi ab vno, seu in vno loco, quod tamen verum est falsum; nam oculus in vno loco cōstitutus, videt cornua arcus, vno in loco posita, & si mutet locum, mutabit & arcus

Idem color ex tota nube.

Nubes nō est excauata.

cus positionem, & alijs in sitter locis; adde, quod nubes non ita excauantur, neque ita constantem retinent figuram, vt videmus constare arcum: denique videmus arcum in nube, quam omnino scimus non excauatam, vt cum scopa aspergimus aquam.

Alij dixerunt nubem, in medio vbi non apparet color, inanem esse, & ibi non apparere, nec lumen, nec colores, saltem intelligunt non eiusdem generis esse. & hoc dicunt philosophi, nec ignobiles, nec exigui nominis; ego verò intelligere non possum, quo fundamento sibi fingant nubem adeò semper perfectè, circulariter fornicatam esse, & naturam sic exactè semper guttulas circumponere, vt nec sint intra, nec extra arcum, & vt dicebam de arca, in corpore adeo inconstanti, constantem esse. Sed primo sit speculum D,C, obiectum aliquod A, si oculus ponatur in puncto I, videbit obiectum in speculo, in determinato solum puncto, non in alio, nimirum in R, non tamen inde sequitur imaginem puncti A, non peruenire ad speculum, nisi in puncto R, quamuis ab oculo in I, nō videatur nisi ibi, sed hoc cōtingit, quia solum ibi angulus incidentiæ est æqualis angulo reflexionis nec à punctis A, & I, duci lineæ possunt, quæ concurrentes ad planum D, C, faciant angulos æquales, nisi ad punctum R, quod si oculus poneretur in K, videbitur obiectū in punctum speculi F, si verò ponatur in L, videbitur obiectum in Q, & sic deinceps. totum ergo speculum D,C, plenum est imagine puncti A, quia simul & eodem

Nubes non in medio vacua.

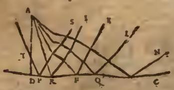
dum transuersa ducta parallela horizonti, & sit corda, arcus, quem videt oculus; ab oculo in I, videbitur arcus altero cornu secare cordam in R, ab oculo verò in K, videbitur secare in puncto F, ab L, in Q, ergo tota illa interna superficies nubis, quam coronat iris, non est vacua, sed plena imagine arcus; videtur tamen à diuerso oculo solum in diuersis partibus; ergo inquirendum cur non vbique videatur à quolibet oculo, nec recurrendum ad vacuitatem nubis.

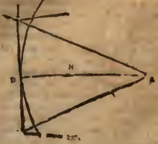
Præterea, si quis tergo ad solem conuerso, aquam ore exsufflet, aut irroret aspergillo, vel scopa; videbit intra aquam illam aspersam iridis imaginem rotundã, minorem quidem fortaſsè, quia minor est distantia, circularem nihilominus, & tota illa aspersio & plena, & plana est, nō circularis, nec excauata; ergo hæc opinio est euidenter falsa. Remanet ergo explicandum, cur guttæ mediæ intra arcum, non reflectant lumen ad oculum.

Iris videtur in aqua plena.

Imo potius videtur ratio, si iris dicatur fieri per reflexionem, cur reflectātur ad oculum radij, qui ad interiores partes nubis feruntur, quam illi, qui ad remotiores partes terminantur; nam si nubes, & guttulæ in nube positæ, habent rationem speculi; reflexio semper fit ad partem anguli obtusi; sit ergo sol punctum luminosum, sic enim philosophantur hactenus omnes, quos vidi; & sit in A, sit oculus intrà solem & nubem, quę reflectit vt speculum, in N, axis perpendicularis A,D, re-

Reflectuntur radij interni.





tempore videbitur in omnibus eius partibus, & in singulis punctis, sed non ab oculo in quolibet puncto constituto, videtur in quolibet puncto speculi; verum singuli oculorum videbunt in sibi conuenienti puncto. Eodem modo sit D,C, linea quæ-

uertitur ad oculum, quia in se ipso reflectitur, at alij radij, qui circa axem, ad nubem

bem feruntur, reflectuntur dissipati extra, & non vniuntur ad axem, & oculum N, & quo remotius ab axe feruntur ad speculum; sparguntur remotius, nisi speculum sit concauum, ad quod fortassè respiciebat Sen. & alij, qui dixerunt, nubem in qua formatur arcus, esse cauam, ad modum sphæræ. alioquin non possent resultare radij, nisi dispersi, & dissipati.

Diffusiones radij... [margin note, partly illegible]

Quod si dicas, non esse speculum planũ, illam nubem, vt conuincit hęc demonstratio, sed esse inæqualitates diuersas; respondeo imo non supponendum esse, fieri hoc modo, per solam reflexionem, sed probatum aliter. Quod si addas, esse congeriem guttularum, quæ in tali parte, & ita obliquè feriuntur à radijs solis, vt possit reflecti radius ad oculum, in axe constitutum, non obstante lege inuiolabili, de æqualitate anguli incidentiæ, & reflexionis, hoc est quod ego hic inquiro, cur illæ guttæ quæ solum possunt sic radios, ad talem oculum reflectere, sint omnes in gyro positæ, & in tali, ac tanto gyro, vt ne vnà quidem extra arbiter; & cur aliquæ guttæ inter mediæ non possint esse sic dispositæ, vt radios ad eundem oculum referãt, cum etiam ipsæ sint sphæricæ? cur solum illæ, quæ tantum distant ab axe gr. 45?

Gutta non... in... ta. [margin note, partly illegible]

Si guttulæ non essent rotundæ, sed essent parua specula plana, cum solum illa sperula, radium ad oculum, in tali loco constitutum reflectant quæ planò sic habent inclinatum, vt, radius reflexus ad talem punctum faciat angulum æqualem angulo incidentiæ, cum plano speculi, possent quis tibi fingere, tales guttas, solum in tali circulo circumpositas; quód de sphæricis guttis non potest fingi. verum hoc est potius chimericum figmentum, quam physica speculatio; nec enim vnquam videbis in toto naturæ theatro, naturam sollicitam esse in ordinatione, & dispositione partium, nisi in viuentibus, in quibus solis est virtus formatrix, vt singulæ partes determinatam & sibi propriam possint habere operationem.

Oculus non... ... ... [margin note, partly illegible]

Mitto placere quod aliqui addiderunt, dum solis radij vnam guttam ingrediuntur, refrangi à perpendicularem; in egressu à gutta, in aere intermedio, inter guttam, & guttam posito, refrangi iterũ à perpendiculari, & iterum ingrediendo aliam guttam, refrangi ad perpendicularem, & sic deinceps per innumeras, & *Gabri. Mi. 2. Tom. 3.*

varias refractiones, deferri radium, & temperari varia opacitate, donec tandẽ occurrat guttæ, quæ radium reflectat ad oculum, propter æqualitatem anguli incidentiæ, & reflexionis. Enim vero, ingenuè fateor, me non nisi nuda verba audire, nec rei solutionem percipere. si enim illę guttæ, per quas variæ refractiones fiunt, possunt radios etiam reflectere, cur non reflectunt etiam ad oculum quocunque in puncto constitutum, cum sint sphæricæ, & plus sui medietate illuminentur? cur solum illæ refrangunt, non omnes? & quæ reflectunt sunt in tali loco? sed ista vt arbitror non tractarunt viri exercitatissimi in perspectiuis. Si non sunt guttæ reflexiuæ, nisi in tanta distantia ab axe. Primo axem determinat oculus, nõ natura rerũ, qui oculus non determinat facultatem guttarum, vt infra fortassè clarius explicabitur; ergo ibi vbi à natura positæ sunt guttæ reflexiuæ; reflectent, siuè axis, vt ita dicam, ocularis, in hoc, vel in alio loco constituatur. deinde cur natura guttas reflexiuas in tali, vel tali parte nubis determinatè collocauit, & non alibi? hoc est, quod ego hic sollicitè inquiro, & expecto, nec vllus hactenus dedit, sed nec dare potest. tum enim à diuersis oculis, in diuerso loco constitutis, in omnibus partibus nubis, appareat picta iris, necessario in omnibus, & singulis partibus nubis sũt guttæ reflexiuæ; oculus enim vnus videt pictam iridem in vna parte nubis, & in alia parte infixus est axis, & alter oculus videt iridem, vbi erat axis primi & axem habet in circunferentia alterius. nec potest dici hoc contingere ex inclinatione plani reflectentis, cum gutta sit sphærica, & æquabilis, & rectè illuminetur, & consequenter sit apta reflectere, vel ad omnes, vel ad nullam partem, non ad vnam tantum, vt ferè per se patet vel leuiter exercitato in mathematicis. deinde illa refractio, quæ hic inducitur, per varias guttas nubis, donec radius deferatur ad illas guttas, quæ reflectere debent, nihil facit: quantum enim refrangitur ingrediendo guttã, fere tantũ refrãgitur egrediendo; & ita perpetuo seruat eandem remotionem ab axe, vt demonstratum est supra ex Kepl. Deinde vt probatum est nunc, in omni parte nubis, deberent esse guttæ reflexiuæ & refractiuæ, sed nimium mouemur in re mathematice falsa.

Reflexio post multas refractiones. [margin note]

Refractio nihil facit ad rem. [margin note]

Tota ergo ista strues guttularũ, quam omnes avide transcribunt, mihi saltem nihil penitus explicat, nec ostendit, cur sic pingatur iris: cur à tali oculo aspiciatur; cur illis splendeat coloribus, & alia, quæ in iride observamus: imo videtur evidenter falsum hoc totum.

QVAESTIO II.

Iridem nec fieri per reflexionem, nec refractionem.

Ex dictis supra ad textum, & ex non clarissimis aliquotũ cõmentationibus, videtur deduci, existimari iridem fieri ex reflexione radiorum solis, ad nubem; certum enim est radios, quo magis sunt perpendiculares, eo fortiores esse, & quo magis ad axem accedunt, eo esse robustiores, neque hoc mathematicum esse figmentum, sed physicam lucis propagationem; & hinc etiam est, ut minus refrangantur radij, quo magis accedũt ad perpendicularem. Sit ergo sol in uno puncto, & nos obtutum convertamus ad nubem soli oppositam; radius qui perpendiculariter ferit illam nubem, eo quod ex se sit robustus, & validus, nõ reflectitur ad nos, sed penetrat nubem, & iste radius censetur transire per nostrum oculum; similiter etiam radij illi vicini, quia adhuc sunt robusti, & efficaces, penetrant nubem, & non reflectuntur ad nostrum oculum; minuitur tamen semper ista vis, dum dilatãtur, & recedunt radij ab axe, & tandem, ubi devenerint ad talem obliquitatem, adeo sunt facti radij debiles, ut non possint amplius nubem omnino penetrare, & ideò reflectuntur ad oculum, post aliquã penetrationem tandem, & quia penetratum corpus, est opacum, cum reflectũtur post aliquam penetrationem, reflectuntur etiam aliquatenus opacati, & consequenter cum imminutione virtutis penetrativæ, radij contrahunt, dum recedunt ab axe, ex æquali recessu æqualiter lem amittunt vim; ergo etiam colorantur; ergo iris debet apparere rotunda, & colores æqualiter circumfusi circa axem, & in medio nubis: & in spatio arcu compræhenso, non videntur colores, non quia guttæ, aut vapores sint diversi, sed quia radij nubem penetrant, cum sint directi, & non reflectuntur.

Explicatur reflexio.

vq.

Hæc ratio, & forma explicandi, videbitur alicui fortassè commodior & magis vera, & magis physicis speculationibus accomodata & etiã Aristotelica. Nihilominus non placet, & tria habeo contra illam; quibus satisfacere nequeo. Primum est; Admitto radium perpendicularem efficaciorem esse, &, ut non refrangitur, ita magis medium penetrare, & radios illi vicinos efficaciores esse; & admitto ex imminutione penetrativæ virtutis radij, posse contingere, ut iam reflectatur, cum antea non reflecteretur. sed quod radius sic directus & perpendicularis, à sole, ad nubem, non pendet ex nostro oculo, quod oculus sit hic, vel ibi, sed ex collocatione nubis, contra solem; si ergo axis iridis, est radius ille, qui à sole ducitur ad nubem, & illi incidit perpendiculariter, & radij per recessum æqualem ab isto radio debilitantur, & colorantur & reflectuntur; necessariò non erit iris in diverso nubis loco constituta, pro diversa collocatione oculi, sed semper erunt colores in eadem distantia à vero axe, quem determinat, oculus hic, vel ibi constitutus, sed non in ea planitie nubis, quæ soli opponitur, ut dicetur etiam de Halone; & hac unica operatione, si aliud non esset, si bene examinetur, corruit tota illa speculatio; quod positum est radius sit perpendicularis, & robustus, dum agitur de radio, qui prius fertur ad nubem, & ibi suum habet effectum, antequam referatur ad oculum, non potest pendere ex positione oculi, quod in hac vel illa parte ponatur.

Impugnatur reflexio.

Radius perpendicularis non pendet à [illegible]

Secundo colores iridis, si fierent illo modo, inverso ordine apparerent, cum enim radius lucis contrahat opacitatem, ex eo, quod nubem penetret, maiorem contrahet opacitatem, dum magis penetrat, minorem, dum minus: sed ex illa positione, quo radij magis recedunt ab axe, minus efficaces sunt, & consequenter minus levant puritatem suæ lucis, ergo qui proximiores sunt axi, magis conservabũt puram formam lucis, uti efficaciores remotioribus: ergo intus ad axem erũt colores

Per refra. . . dispar. . . radios . . .

[illegible] lores clariores, contra id quod continge-
re videmus; licet ex alio capite possit cō-
trarium inferri & solui ista oppositio.

Tertio reflexio sit semper ad partem, in qua angulus, ex radio incidente, est maior; ergo, si ponamus solem in vno puncto, & nubem illi oppositam, radij incidentes in nubem procul ab axe, non possunt reflecti, nisi procul ab axe, & ad partes oppositas, & dispersas, non versus centrum, & axem, nec vniri in axe, quare, esto, quod ista reflexio incipere deberet circulariter, circa axem, non possunt conuerti radij reflexi [illegible] ad oculum, in axe existē- tem; nisi fingamus, vt faciebat Senec. nubē esse sphericè [illegible] concauam, vel certè ibi, vbi incipiunt radij [illegible] obliquari, vt possint reflecti. ita incur[illegible] ucetur, vt exceptos radios possit ad oculum [illegible] reflectere in vnico puncto. si enim fer[illegible] et eandem inclinationē, reflecterent quidem [illegible] radios, sed dispersos circulariter, & dis[illegible] sparos. ad basim coni re- [illegible] vertex ponitur sol, tan- [illegible] luminosum; sic enim ha- [illegible] sophantur. Et hæc ratio [illegible] monstratiuè ostendere, [illegible] per reflexionem radios ū [illegible] soli oppositam, quasi sol [illegible] luminosum, sed fieri aliquo [illegible] nec in guttulis, nec in [illegible] modum vnius, possunt ra- [illegible] reflecti. Quamuis enim [illegible] contendere, ex eo quod [illegible] tali sine posse radium refle- [illegible] ergo dum incipiunt [illegible] collimari, vt possint reflecti, [illegible] in guttis etiam reflecti ad [illegible] facit: nam si reuerta [illegible] ingredimur iterum Ca- [illegible] respectu enim guttulæ [illegible] debilitatus; quia cum sint [illegible] peruenit radius per- [illegible] in media, siue in extre- [illegible] sint; si enim opponas [illegible] luminoso quacunque [illegible] semper aliqua sui parte [illegible] perpendicularem, ab is [illegible] quum. Non ergo fit iis ex [illegible] is; quasi puncti luminosi. [illegible] dam, vt mihi videor demon- [illegible] addere demonstrationes [illegible] hoc, vt Mathematicis est fa- [illegible] libet potetit sibi pingere [illegible] uiret. ita non Mathema- [illegible] ipsum. Sexto esse demon-

Tom.3.

strabilia hæc fere omnia per lineares demonstrationes.

Alij contendunt iridem fieri per refractionem, sed minus cum illis nobis erit negotij; quia constat illos non magnopere esse excitatos in istis disciplinis. viderent enim euidenter, non posse iridem fieri ex refractione. refractio enim, numquam fert radium versus principium, à quo fluxit; nam reflexio hoc præstat; sed radius refractus tendit vlterius, solum deflectendo ab illa rectitudine, vel ad perpendicularem, vel à perpendiculari. non potest ergo, quantum ego percipere valeo, radius, qui à Sole ad nubem tendit, vi refractionis, reuerti ad Solem, & ad oculum, qui in axe Solis constituitur. Si enim loquamur de radijs, qui ad totam nubem, per modum vnius, feruntur, in nube illa refranguntur; vi refractionis, penetrabunt nubem, & conuergent omnes ad axem; hoc est ad perpendicularem, & concurrent omnes in determinata distantia, vel post nubem, vel certè in ipsa nube, in axe ipso. Dum enim radius nubem ingreditur, refrangitur, & conuertit se ad perpendicularem, hoc est, ad axem. quare radij omnes, qui nubem feriunt, intra circumferentiam arcus; imo qui feriunt totam nubem; & refractio in istis, sumpta nube per modum vnius, nihil aliud facit, nisi quod constringit illos axem versus; ergo non possunt concurrere ad formationem arcus, cum tendant in contrariam partem nec ad nostrum oculum, qui sumus ante nubem, cum confluant ex aduerso, vltra superficiem nubis; quare de ista refractione nihil ad nos, qui nec illam videmus, nec nobis parit sensibilem effectum, vt refractio est; sed ad summum pareret, si quis esset vltra nubem, illi enim concursus talis posset fortasse repræsentare coronam, quod tamen in superior disputatum est.

Non fieri per refractionem iridem.

Refractio . . . ad . . . nubem.

Si verò more aliorum, consideremus radios, prout singulas guttas feriunt, supponendo istas guttas esse rotundas in modum sphærulæ physicæ; hanc enim figurā, vt perfectiorem, seu magis ad vnitatem accedentem, & in qua magis de proximo, omnes partes præsto sibi esse posse conci- piuntur hanc figuram sortiri, cum abesse vapo- credere aquam [illegible] propriam formam, dum- ris, transit ad propriam, quasi hospitatur, terræ præsertim in alieno, [illegible]

Refractio in guttis.

P 3 tito-

ritorio: vbi non deest inimicorum obsi-
dentium Turba. Cum igitur ponamus
guttas sphæricas, vel consideramus ra-
dium, qui dicit rectū ferit hāc per centrum;
semper enim, quomodocunque cōsi-
tuatur sphæra, & quacunque in parte illu-
stratur, aliquis radius luminosi, illam illu-
minantis, peruenit perpendiculariter ad
illam; ille radius non refrangitur, cum sit
illi perpendicularis. alij verò omnes ra-
dij, qui sciunt guttam illam circumqua-
que in alijs partibus, omnes refranguntur
versus illam perpendicularem, & concur-
runt vltra, vel in ipsa gutta, quia sphæra
la parua est, & consequenter quasi
radij valde obliquè feriunt guttam: vn-
de valde refranguntur, & citò concurrent;
vel certè concurrunt paulò post guttam;
& quamuis in egressu guttæ refrangantur
à perpendiculari; dum ad aerem reuer-
tuntur, tamen hoc non facit, quin con-
currant citissimè; tanta enim facta est cō-
uergentia in ingressu, vt etiam si fiat in e-
gressu diuergentia, tū non tollitur cōcur-
sus, vt videmus in vitro aqua pleno acci-
dere, & post concursum diuaricātur radij
decussati, qui alias posteriores guttas in-
gredientes, semper per refractiones, post
guttas concurrunt; nūquam vero per re-
fractionem ad nostrum oculum referūtur.

Dices ex illa refractione luminis ad il-
las guttas, potest adeo lumen multipli-
cari, vt iam nubem ipsam illustret, &
colorec, & ad nostrum oculum lux defe-
ratur; Respondeo duo. Primum est, il-
lud, quod dicitur ferri ad nostrū oculum,
non esse radium refractum, neque ex vi-
gore refractionis, ad nostrum oculum di-
rigi; sed esse obiectum, constitutum qui-
dem à radio refracto, sed per radium dire-
ctum, ad nostrum oculum transmissum: si-
cuti si opponas lentem vitream, aut phya-
lam aqua plenam Soli; & deinde post
phyalam excipias radios refractos, & il-
luminationem illam, in carta, vel in tabu-
la; vides quidem in illa tabula lumen re-
fractum; sed non vides per radium refra-
ctum. hoc idem obiectio dicit contingere
in nostro casu, ergo non videmus iridem
per radium refractum; sed ad luminatio-
ne lumi-
pingitur iris in nube, ex refractione hoc sibi vo-
nis in guttulis facta. Et fortasse hoc sibi vo-
luerunt Auctores huius sententiæ, vt mi-
tius illos interpretemur, qui fortasse di-
cent lumen refractum à guttulis, non per-
uenire ad illum statum, vt possit pingere
nubem, & exhibere nobis arcum, nisi post
tot refractiones, & penetrationes gutu-
larum, vt peruenerit ad circumferentiam
illam, in qua à nostro oculo videtur iris.
quæ tamen sententia, adhuc non abfuit
vllo modo, sed non debeo singulorum
prosequi cōmenta. cum supra sufficienter
aliquid contra hoc dixerim.

Secundo respondeo, quod etiam libē-
ter addo, quia res est fortasse non ab om-
nibus notata. Non debet quisquam sibi
persuadere, se posse per speculum conca-
uum reflexione, aut lente vitrea refra-
ctione, lumen multiplicare; hoc cum sibi
falso persuadet. nec vnquam putet se pos-
se, exiguo lumine, seu paruæ efficaciæ lu-
minoso, magnam rem illuminare; cum,
multiplicet refrangentes aut reflecten-
tes; nunquam penitus ne tantillum qui-
dem, aut minutissimo radio augebit lu-
men quocunque artificio, reflexionis, aut
refractionis; sed solū aucto luminoso. Hoc
quicunque sit, sibi ex mente auferat, &
deponat, ex capite, se posse refractione
lumen augere. est falsum hoc, & penitus
falsum, & ex falsa imaginatione conce-
ptum. Hoc vnicum facit interpositio ar-
tificiosa reflectentis, aut refrangentis,
lumen directum ad vnam partem,
quod iam inutiliter dirigebatur, dirigitur
ad quam, vbi vtiliter excipitur, & solum
ad aliās tuni lumen in vnum colligit; verum
dispersos luces, quos hic adunat, alijs sub-
radios partibus medij; & ne vnum quidē
trahit, de nouo producit radium. nec tibi quis-
quam iactabundus persuadeat, se posse
exiguo lumine magnum locum circun-
quaque illustrare, quanto enim vnam
partem plus illuminabit; tanto prorsus
alteram obscurabit: quod nota diligen-
ter, & memineris. Ad rem igitur nostram: non
guttulæ illæ quantumuis refrangant, non
augent vim luminis, nisi alijs subtrahen-
do partibus. & posteriores, in qua parte
magis illuminantur à prioribus alia parte
occupsantur tantundem: & si peruenit ad
illas radius post concursum, à prima re-
fractione, factum, tam decussatus, & di-
uaricatus, totam illam amisit vim, quam
refractione concepit: præsertim tam exi-
gui corpusculi: possent hæc suis demon-
strationibus, & figuris illustrari. sed non
puto operæ pretium, tam minuta perse-
qui; iam enim opus excrescit, etiam nimis,

Vnum

Radius directus non refrangitur.

Obliqui refranguntur.

Lumen refractū videtur, vt quod.

Non refractione nec reflexione lumen multiplicari.

Lumē augetur solo dato luminoso.

Radij quo modo fiant in medio esse.

Vnum non ommittam, quod videtur mihi maximè facere ad rem præsentem, & fortasse deseruire ad totam diopcricam & catoptricam: verum scilicet esse ita lumen propagari, & in vniuersum imaginem colorati per medium diaphanum, vt ad explicandu m modum, & directionem qua per mediu m effunditur, liceat ducere mathematicas lineas, & angulos constituere, quibus omnibus lineis, verè directio luminis conformatur: tamen non est putandum, radium luminis, esse lineam mathematicam: sed sompta luce, prout in medio, est [illegible] quantitas physica trinæ dimensionis, & [illegible] quoad propagationē, & directione [illegible] virtutis representatiuæ, dirigitur illa [illegible] tione, qua dirigūtur tales lineæ, ductæ in illo quanto. imo verissimū puto, in quant[illegible] illuminabili, dari minimū physicum, etiam in subtilitate, ita vt non possit propag[illegible] ri radius, per minorē gracilitatem med[illegible]ij, quam sit tanta gracilitas. & cum dictu[illegible] refrangi, radium, aut reflecti, non re[illegible] ringitur linea mathematica, nec pot[illegible] refrangi quia nec datur, sed refrangitu[illegible] quantum physicum illuminatum: sic [illegible] ergo in dioptrica, & in tota perspecti[illegible] ua demonstrationes more geometrico, [illegible] on tamen supponatur in re physica, radi[illegible] esse lineas mathematicas, quæ veram & [illegible] realem directionem, & propagat[illegible] [illegible] minis indicant, & signant: sic enim verè [illegible] in quanto illo, luminis vis repręsentatiua [illegible] dirigitur, vt dicuntur tendere lineæ, si [illegible] subiecti quantitas hoc feraet.

Radij quomodo refrangantur.

Cum igitur lo[illegible]quendo de gutta illa roridę nubis, vt ad [illegible] em præsentem transferam, vniuersalē do[illegible] ctrinam: dicitur admittere in se lumen; ita vt radius, qui transit per centrum guttæ, non refrangatur, cæteri autem radij [illegible] qui in diuersis punctis illuminati emisp[illegible]herij, feriunt guttam, & refrangantur, [illegible] concurrant in puncto aliquo radij cen[illegible]tralis: hoc mathematicè est verum, si co[illegible] [illegible] illud sit capax, huius directionis p[illegible] [illegible] yficè. at physicè non puto verum, quia gutta illa roris adhuc in acre suspensa [illegible] co potest esse parua, vt non potest in illa [illegible] emisphærica superficie distingui multi[illegible] [illegible] tudo radiorum physicorum, quorum vnus non refrangatur, alij refrangantur ad perpendicularem, & vnus ferat guttam ex vna parte, alius ex alia [illegible] physicè [illegible] est vnicus simplex radius [illegible] qui non pos[illegible] secundum latitudinem [illegible]

vidi in plures, quorum vnus, vno modo dirigatur, alius alio. Videntur ergo mihi physicè loquendo, commentitij discursus: quod fiant istæ multæ refractiones in singulis guttis. dum enim dicitur, quod in ingressu fit refractio ad perpendicularem, & in egressu à perpendiculari. debet esse quantitas adeo magna, vt in illo quanto possint distingui physicè vnus radius physicus medius, qui sit perpendicularis, & alij multi radij illum circunstantes: ergo singuli radij debent habere suam illam minimam physicam quantitatem & crassitiem, sine qua non possunt habere propagationem, & directionem: & hoc puto esse magnopere notandum, quia puto verissimum, si benè intelligatur.

QVAESTIO II

Quomodo ex propria sententia dicatur fieri iris.

Posito ergo quod iris, non fiat, nec per refractionem, seu deferatur ad oculum aspicientis, quia refractio non fert radium refractum ad oculum, qui a sole, ad nubem oppositam fertur, sed protrahitur ad profundiora nubis, cum diuersa directione à priore. Nec possit videri iris ex reflexione radij Solis ad nubem delati. nam reflexio non potest fieri ad oculum, nisi solius axis si speculum sit planum, & Soli oppositum. cæteri autem radij à Sole ad nubem delati, reflectuntur dispersi, & effusi circulariter præsertim posita tanta magnitudine arcus, & posito quod Sol concipiatur, vt punctus radiosus & nubes sit corpus reflectens. Videamus quis modus reliquus sit, quo formari posit iris. hactenus enim ferè omnes dixerunt iridem fieri, per reflexionē, aut refractionem, non tam dixerim ego.

Colores iridis solis ex luce & opaco procedunt.

Iridis colores, formari non posse, solos à pictoribus penicillo, colorari; quam solos, lucis temperat natura, indum lucem opaco: Quotiescunque enim medio diaphano, opacatur; resultant lux, ex opacitate medij,

runt isti colores iridis, nec vnquam alij re-sultant; sed semper isti soli. Obseruaui i-tem diligenter in omnibus; quoties pura & per-migrata lux, se in medio opaco, tempe-rat; & ex illa mixtione, colorationem aliquam induit, radius; ita vt, propagetur quidem vlterius, sed iam coloratus, semper vsque per [illegible] colores iridis, nec vnquam alios. Hoc in primis constat in prismate vitreo triangulari, dum enim lux, seu lumen [illegible] trigonum, quam imaginem speciem co-[illegible] vitream. Ego lumen semper vo-cani, dum vnquam lux transit per prisma [illegible] quia vitrei opacitate inæquali, prout inæqualis est eius crassities, per quam transeunt radij diuersa modo opacatur, di-uersam induunt radij colorationem, sed colores sunt, ijdem, qui & iridis, non alij, nec alio modo: Similiter exponatur So-li phyala, vel vitrum plenum aqua, radij Solis transeuntes per aquam illam, ali-quando colorantur, quamuis aqua sit pu-ra; sed quia ex figura vasis, diuersa est a-quæ crassities, diuersa etiam fit coloratio; semper tamen sunt colores iridis, non a-lij, nec alio ordine. Si transeant radij So-lis per circulos vitreos, quibus solent fe-nestræ muniri, ex opacitate vitri colorā-tur aliquando radij, & quia inæqualis est crassities circulorum, diuersi resultant colores; sed semper soli colores iridis, nunquam alij, nec alio modo. In collo columbæ ob illum plumatum nitorem, leniter assurgentem, & molliter crispatū, temperatur lumen aliqua opacitate, & ex temperatione colores assumit, sed sē-per colores iridis, non alios. In Halone, in Virgis, in alijs, Soli semper apparent colores iridis. Ex his obseruationibus, & longo experimento, hanc vniuersalem conclusionē videor posse deducere, quo ties per admixtionem lucis cum opaco in medio radius transit, debere coloratum, resultant colores iridis non alij; de qua tamen re adhuc infra disputabo.

Quod si Arist. hos colores à luce actuali admixta opaco, prouenientes: dixit solos à pictoribus non posse fieri; id in eo sensu ve rū est, quod, cū pictores non possint lucē pingere, nec coloribus exprimere, ideo nec possunt illos, qui soli à luce, opaco admixta gignuntur, & adhuc retinent rationem lucis, quam pictores imitari non possunt, dum adhuc per medium propagantur; non quod non possint pictores

etiam istos æmulari, imo, cum ex admix-tione aliorum colorum, constet etiam, istos repræsentari; constat etiam illos pos-se habere rationem veri obiecti, non so-lum medij.

Philosophandum ergo puto de iride eo-dem modo, quo de halone dicebam; nisi quod hic, cum sol sit ex aduerso, non in-teruenit illa refractio, sed interuenit alia. Non ergo puto iridem fieri, nec per refle-xionem, nec per refractionem, propter rationes supra demonstratas; & gaudeo sum, me tandem inuenisse Keplerum, qui mecum sentiat cap. 4. Paral. vbi conclu-dit: Itaque non est verum, radios, seu solis, seu visus reperculi, vel refrangi in ipso lo-co nubis vbi apparet iris. Licet non explicet quomodo hoc fiat. Puto ergo Solem diffundere quaquauersum radios, vt fa-ciunt omnia corpora luminosa. Quod si offendat in medio nubem roridam, vel vaporosam, implet etiam lumine, cum il-lis refractionibus, quas fert natura me-dij, & figura nubis, & oppositio illius ad Solem; sed istæ refractiones, nihil faciunt ad formationem Iridis; sunt enim dire-ctiones radiorum solis, per substantiam nubis, independenter omnino ab oculo aspicientis, quocunque tandem in loco constituatur oculus, sed solum dependē-ter à figura, & qualitate nubis; radius e-nim, qui à Sole ducitur perpendiculariter ad superficiem nubis, iste non refrangitur alij oblique refranguntur ad perpendicu-larem, & in istis refractionibus, vt dixi nullus habetur respectus, nec potest om-nino haberi ad oculum aspicientis nu-bem.

Imò illustrata nube, hac luce Solis, & perfu-sa radijs illius, si oculus aspiciat nubem illam, & radios nubem penetrantes dire-cte, secundum directionem qua diriguntur à Sole, etiam si illi radij dum penetrāt nubem, ex illa opacitate nubis colorentur, oculus non videt illam penetrationē, nec quanta, nec qualis sit; si autem oculus aspiciat radios nubem penetrantes, & dum ita penetrant nubem, aspiciat illos quasi ex obliquo, & per transuersum; si radius in illa penetratione, ex opacitate illa medij, assumat aliquem colorem, illum oculus notabit; quia tam oculus videt talem radium, in illa penetratione, & videt radium penetratum vt sic, quod vt explicem sit sol A, quasi versus d f.

Colores qui [illegible] & [illegible].

Hos pictores nō pos-se fieri.

Keplerus idē sentit.

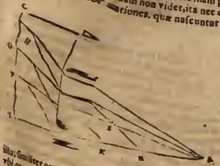
Medium quasi sic,

Refractio l[illegible] est sed nubi facta.

Qui radij videantur colorati.

diffundens radios opponatur illi, quomodocunque nubes aliqua C.D. hanc etiam implet radijs. si ponatur oculus in B, radius A, T, dum penetrat nubem etiam si ab illa penetratione coloretur ab opacitate medij, tamen ab oculo B, non videtur ille color; Quia radius ille repraesentatur oculo secundum directionem, & vt non potest oculus ibi mensurare illam penetrationem quam non videt, ita nec cognoscere colorationes, quae nascuntur ex

Non sunt radium re fusi.



illa; similiter ... radium A, F, aut A, G,
vbi ergo oculus ... videt radium sub tanta
obliquitate, quae ... sufficiat ad discernendos
colores, quos ... induit ex illa opacitate,
iam videt illos ... coloratos. quia ergo radius A, H, ubi ... dicitur illi per transuersum
& videt tantam ... illius partem penetratam
per nubem, quantum sufficit; videt illum
coloratum, & ... quia si vapor non sit solum
in vno plano, sed sit corpus vaporosum
circumquaque diffusum, radij, qui possunt
videri sub tali obliquitate, sunt circum-
quaque diffusi ... circuraliter circa radiũ A,
T, ideo videntur ... illum colorem circulariter
effusum, & sic ... videntur alij colores iridis
& sic puto ... iridem apparere.
Non est ergo ... proprie radius ille, qui
ex M, H, ad oculum in B, defertur, radius
à sole directus ad nubem, & à nube refle-
xus ad oculum; si enim radius A, H, de-
beret reflecti ad aliquam partem, non re-
flecteretur ... B, sed ad aliam partem, vel
si deberet reflecti ab B, deberet esse ibi
planum ... constitutum, & obliquum ...
vt radius ... videns faceret cum illo plano
angulũ reflexionis ad B, & deberent esse
circulariter ... disposita huiusmodi plana,
in tota ... superficie vaporis nullum aliud
planum deb... et esse ita constitutum.

Vt enim angulũ reflexionis ... circulariter in tota ... planum deb...

autem quisque videt, hoc per se esse commenticium, ita iris vere esset filia admirationis, si in toto vapore semper plana ita in orbem disponerentur. Neque verò illa apparentia est imago solis, quasi totius; vt in illa nube sol videatur, quasi in speculo, & circulus ille sit veluti basis coni reflexi solis: qui sol videatur in nube: hoc enim nec verũ est, nec vnquam sol videtur, aut videri potest sub tanto angulo quacunque interueniente refractione, sed est radius proprius solis, qui radius videtur in nube penetratus, & consequenter videtur coloratus, & videtur ille ipse radius vt quod, & ipse transmiserit suam speciem ad oculum, vt transmittunt omnia obiecta visibilia. quia autem non habet hanc colorationem radius nisi sub tanta penetratione: ideo radius H, non transmittit imaginem colorati, nisi ad oculum, qui possit videre tantam penetrationem nisi ad B, radius & ita non transmittet, si ibi sit oculus, verò G, transmittet ad K, & F, ad L.

Nec est imago solis.

Nec quidquam facit, quod si iris est aliquod obiectum per se visibile, non reflexio, aut refractio luminis; & sunt illi aliqui veri coloris radiorum solis, futurum videatur, vt quo magis ad illos accedamus, clarius videamus: quod tamen non accidit, imo euanescunt, si proprius accedas: ergo videntur colores potius speculi, quàm obiecti. Hoc nihil facit, nam cum nebulam vides procul positam, circumnebulam, & subalbam, si proprius accedas, non clarius vides, sed potius euanescit, & vt de halone dicebam, non apparent illi colores, nisi quatenus vides radium penetratum per tantam nubis quantitatem, dum ergo oculum habes in B, vides radium coloratum tali colore, quia vides radium A, H, quatenus penetrat nubem per spatium M, H, per modum exempli: si proprius accedas in S, non videbis eandem partem radij nubem penetrantem M, H, sed videbis aliam radij superioris si propius accedas, euanescet, quia non amplius videbis radium nubem penetrantem in debita distantia ab oculo, in qua vapores occultant obiecta post se posita, & habent ipsi rationem obiecti, vt dictum est alibi: in illa enim solum distantia, dum videntur radij penetrantes vaporem apparent colorati.

Accedendo ad illos dispareant.

Dum igitur radius solis, qui penetrat vapo-

vaporem, ita obliquè videtur, vt tantum eius pars videatur per medium vaporem, & fit in prospectu oculi, sic in debita distantia, & debita opacitate vaporis, illa pars radij apparet colorata, clariore, vel obscuriore colore, prout redditur radius opacus à maiori, vel minori vapore. & ibi ille vapor respectu radij sic obliquè incedentis, vel potius respectu oculi, ex obliquo sic aspicientis non habet amplius rationem puri medij, per quod propagatur lumen, sed habet rationem obiecti quod videtur in illo medio. radius enim ille, dum transit per tale medium coloratur, & vt coloratum quid, sui imaginem transmittit; sed solum ad oculum qui possit videre talem obliquitatem, quia solum illa obliquitas, vt obliquitas est, habet rationem colorati. & respectu oculi, qui non possit videre illam obliquitatem, non habet rationem colorati. vnde respectu oculi, B, radij A, F: A, G, non habent rationem colorati; habent quidem ratione aliorum oculorum vt respectu L, K, quia possunt videre illorum obliquitatem, quam habent in vapore & transitum per vapores obliquum, sed non possunt videri ab oculo B.

Omnes radij sunt colorati.

Non tamen videntur aliquis.

Ex hoc habes, cur non semper quoties opponitur nubes quodammodo inter oculum, & solem, coloretur iris; ad hoc enim, vt hæc apparentia fiat, debet ita nubes opponi, vt suum quodammodo planum opponat soli, vt si produceretur planum illud nubis, radius à sole, transiens per oculum, incidat ad angulum fere rectum in planum nubis, vt iris circularis appareat; sed ista, & alia quæ sequuntur, ex subinde dicendis manifestius constabunt. quare cum præsertim hæc res, & tota explicandæ iridis ratio, non sit nec vulgaris, nec ordinaria, debes lector totam hanc materiam exactius pensare, & omnia, quæ sequuntur, examinare, sibi enim mutuo lucem afferunt.

Non semper formatur iris.

QVÆSTIO IV.

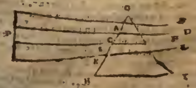
De iridis coloribus; quomodo fiant, & cur illo ordine.

VT alibi etiam monui nihil usquam in tota physica est obscurius, ipsa luce; & quia isti colores lucem sequuntur, vel lux ipsa sunt, opacata, seu obscurata: obscuriorem etiam habeant tractationem & cognitionem. Difficultas igitur est primo, quomodo isti colores generentur. Conueniunt autem ferè omnes tandem, post longas ambages, ex Arist. manifesta doctrina, quam in textu explicauimus; generari ex admixtione luminis, cum opaco, & quo cum maiori opaco admiscetur lux, eo generari colores obscuriores, seu tendentes magis ad nigredinem; obscurus enim color, vt ego hic sumo, non est ille, qui malignè lucet, & tenuiter apparet; sed qui ad nigredinem properat. Explicandum est igitur clarius, quomodo in iride generentur isti colores, & varij; & ita varij. & tali ordine; verum, & quomodo possit esse in eadem nube, quæ censetur homogenea, illa diuersitas opacitatis maioris, & minoris, quæ respectu omnium oculorum, vbique consistentium, illos colores producat.

Colores ex admixto opaco.

Viam mihi aperio illo prismo vitreo triangulari, de quo loquebar præcedenti

Vitrū triangulare.



quæstione, & illo quasi sensibili, & manuali exemplo, explico rem hanc satis facile.

eflem;& foppona dum radius lucis transit per medium, à quo potest opacari, & cũ illa opacitate misceri; illum radium induere illos colores, quos in iride videmus; sit ergo trianguli sectio, seu prismi triangularis G, H, I, quamuis vitrum habeat homogeneam, & in tota sua substantia, aequalem opacitatem: radius, qui transit ab oculo P, vel si hoc mauis à corpore luminoso in P, si transeat per angulum vtrinque, & per proximam angulo partem, non co[illegible] oratur; sed candorem retinet in tota su[illegible] substantia, vt est radius A, B, si verò a[illegible]us radius C, D, transeat per maiorem c[illegible] assitiem, iam coloratur, opacitas enim i[illegible]la vitri, radium per se trã-frontem, temp[illegible]cat sua opacitate, & hac temperie tingi[illegible] in puniceum; & sic tincum post se tr[illegible]nsmittit, vt quicunque transmissum ra[illegible]lum excipiat, iam coloratum habeat, [illegible] & nonpureum. Si adhuc lumen, seu rad[illegible]us transeat per maiorem vitri crassitiem [illegible] vt maiorem vitri quantitate [illegible] inuenit opacitatem, in maiori gis tingitur, & [illegible]ffuscatur, & in alium trãsit colorem, ut [illegible]irum in viridem, vt ra-dus S, F, & pe[illegible]perno, transacto vitro, ferens illum co[illegible]orem. si adhuc alius ra-dius transeat p[illegible]r maiorem vitri partem vt [illegible]K, L, adhuc à maiori illa opacitate magis offuscatur, & transit in colorem purp[illegible]reum, sed quia color punicus valdè di[illegible]tat è viridi, ideo inter illos inserit se qu[illegible]atrus quandoque color, ouis non ita medius, inter alios vero colores color internoscitur.

Hoc, quod in isto vitro manifestissimè oculis cernitur, licet in alijs omnibus mediis aduertere; quoties enim, ex mixtione puræ lucis cum opaco, colorantur radij, illi ipsi perpetuò resultant colores, nõ alij, nec alio ordine. Res est ad istum usque locum, manifesta; vt enim sensu cognoscit solos ist[illegible] discolores, ex istis medijs procreari, ita a[illegible]uertit illam differentiam colorum sequi[illegible] dum transit lux per medij partem crassio[illegible]em; ita vt ferè sensus percipiat, maior[illegible]m illam crassiciem medij quamuis sic e[illegible]idem rationis, sic gradatim lucem t[illegible]re, & quamuis vniformiter difformite[illegible] crescat medij crassities, tamen colore[illegible] ab vno in alium transeun immediatè; [illegible] cet ille ipse color paulatim postea intend[illegible]r, hoc manifestè videmus in illo triang[illegible], quod quamuis crescat

radij longitudo transeuntis per vitrum, vniformiter, difformiter: fit tamen transitus à viridi, ad purpureum, nullo medio, ita vt, in tota illa crassitie vitri, quæ continetur in C, D, S, F, lumen coloretur colore viridi, & in S, F, incipiat purpurascere, nec est necesse, vt sit aliqua noua maior crassities, ad hoc vt à viridi transeat in purpureum, sed tota opacitas supra S, F, facit viridem, tota infra S, F, facit purpureum; sicut ergo hic videmus diuersos radios diuerso modo colorari, & ex vno in alium colorem transire; quamuis vniformiter crescat opacitas, quo ad magnitudinem, non quo ad intensionem: ita si idem radius, subinde, intret diuersam opacitatem vaporis, & nubis; diuersam etiam contrahet tincturam, & in diuersa sui parte, diuersum ostentabit colorem; si enim continuaretur crassities vitri C, F, Cum S, L, pars radij C, F, iam est tincta colore viridi, & pars S, L, tingeret in purpureum; ergo idem radius ex parte esset viridis, ex parte purpureus, & quia ex opaci mixtura, non resultant nisi isti colores iridis, vt perpetuo ostendit obseruatio, in omnibus omnino casibus, in quibus radij lucis tinguntur, ex eo quod transeunt per diuersa media. ergo isti colores iridis, qui in nube apparent, nascetur ex hoc eodem principio; quod radius transeat per maiorem subinde opacitatẽ; videtur ergo mihi solum explicandum, quomodo hoc contingat, & quomodo verè transeat lux, seu radius per maiorem, & quomodo certè subinde opacitatem, nantur illa colores.

Certum igitur est, nõ oriri colores iridis ex diuersitate materiæ, seu vaporis, per quem transit radius, contra Albertũ hic, & Scalig. exer, 80. & illos sequentes; quasi verò ibi fiat color obscurior, quia vapor ibi est magis densus. nam verum quidem est, non in oculo, sed in vapore ipso, radium talem induere colorem, non tamen nobis persuadere debemus, nubem, in qua fit iris, non esse homogeneam, sed interius vapores esse crassiores in medio, medios, in summa nube euolare subtiliores, vt ideo radij, qui transeunt per interiorem partem nubis, fiant purpurei, qui transeunt per mediam, fiant virides; in superioribus resultet puniceus, sed primo aduertendum erat, in prismo vitreo homogeneo, omnes iridis colores pro-

Coloresque modo fen[illegible]

Radius coloratur in vapore.

Vapor non est diuersus

procreari, ex sola maiori crassitie vi[illegible]i. quæ sola crassities auget sufficienter op[illegible]a-citatem, vt fiant colores varij; etia[illegible]si totius corporis substantia sit eiusdem [illegible]a-tionis, & opacitatis. deinde, etiam si, [illegible]d-mitteretur ille ordo inter vapores, [illegible]bi summitas arcus apparet, quod ibi va[illegible]o-res sic ordinentur, per grauitatem, vt [illegible]e-siores sint infra, & supra paulatim tenu[illegible]o-res; in cornibus iridis, quæ cornua re[illegible]ta quodammodo ad terram feruntur, n[illegible] potest iste ordo constitui, & tamen [illegible]t isti colores eodem modo ordinati q[illegible]si in transuersum. si ergo possit fingi o[illegible]o vaporum in summitate arcus, iuxta o[illegible]i-nem colorum, ex grauitate, non po[illegible]t hoc dici in cornibus. Deinde, in sparso [illegible]-re, vel ore, vel scopa, non est ille ordo [illegible]& tamen apparent sic ordinati colores; d[illegible]-nique in puncto nubis, vbi quis videt [illegible]o-lorem purpureum; alius videbit viride[illegible]; alius puniceum; alius nullum; ergo il[illegible] color non ordinatur ex subiecta mater[illegible], sed à natura ipsa, & qualitate ra[illegible]o-rum.

Maucol. the. 29. recurrit ad plurali[illegible]-tem radiorum. vult que plures radios [illegible]re-flecti, ex limbo extremo iridis, & ab [illegible]ex-terna peripheria, & ideo puniceum [illegible]on-surgere colorem, medio modo se hab[illegible]e in media peripheria; & ideo medius [illegible]re-sultat color, in interiori coguntur [illegible]i-dem radij, sed d[illegible]antur, nec tot [illegible] ctuntur, ideo resultat color purpu[illegible]. Rem hanc, vt arbitror, sumpsit ex [illegible] quem supra in textu explicauimus; v[illegible] nec placet illa multitudo radioru[illegible] puto ego absolutè plures radios ad [illegible] partem ferri, quam ad aliam, tiam [illegible] posita globositate, & sphæricitate [illegible] qua posita, subtili quidam imaginati[illegible] putant; si sumatur vnum obiectum [illegible] illuminatum, & à centro solis A. du[illegible] B, radius ad centrum oppositi corpor[illegible] qui sit radius perpendicularis; ex [illegible] emisphærio G.F,.., si concurrant radij ad idem corpus D.E, siue paral[illegible] uergentes, quia maior est linea cur[illegible] & G.F,C, quam recta D.E, plures sem[illegible] D, plures adunabuntur radij ad parte[illegible] quia plures illi respondent partes [illegible] in circulo seu superficie sphærica [illegible] ris luminosi. Verum hæc imaginatio non est ad rem, quia totus solis discus non illo modo diuidit radios, sed diffundit [illegible]

Plures radij à solis extremitatibus,



riè circumquaque circa suum centrum A, & potius, quo magis recedit[illegible] à cen-tro, non radij multiplicantur, sed dilatan-tur, & vt ita dicam, rarescunt; si unque, debiliores, non plures, aut fort[illegible]ores. præ-terquam quod, non est vllo modo illa multitudo radiorum, sed est vna [illegible] sphæra actiuitatis luminosa, in qua possunt duci imaginatione lineæ, quæ ostendant verã directionẽ virtutis, & vt ita dicã, cursum efficaciæ, non aliud. Præterea, vt euiden-ter nisi fallor, probatum est supra; iris non fit per reflexionem. frustra ergo quæ-ritur, ex qua parte nubis plures reflectã-tur radij, ad hanc apparentiam, cum nus-quam reflectantur. denique iris formatur in nube, non absolutè, nec per ordinem ad solem, sed per ordinem ad nostrũ ocu-lum. in eadẽ enim parte nubis vnus oculus videt colorem puniceum, alter oculus videbit purpureum; ergo ad illam partẽ, sol deberet, & plures, & pauciores radios dirigere.

Si explicent fortasse istam sententiam hoc modo, vt insistant dictis Arist. in sensu à nobis supra explicato; quod radij, qui à sole procedentes, perpendiculariter nu-bem feriunt, non reflectantur, sed nubem peruadant, nec etiam radij illis proximi. vbi vero ventum erit ad radios, qui satis oblique nubem feriant, ex istis aliqui re-flectuntur, alij nubem penetrant, seu, si melius loqui velis, ex parte reflectantur, ex parte nubem penetrent, vel certè re-flectantur tandem, post aliquam penetra-tionem; & ideo reflectantur tam e [illegible], & vt loquitur Arist. reflectantur pauciores, quia speculum est magis debile; & hinc color assumptus à radijs fit purpureus.

Nomen reflexio;

Explicatio ex Aristot.

Radij istis succedentes, plures reflectuntur, seu minus iam penetrant nubem quia speculum est magis forte, & ex minori penetratione, clariorem concipiunt, colorem; vnde referunt iam viridem, dum ad oculum feruntur; denique alij radij, quia adhuc magis oblique feriunt nubem, plures reflectuntur, quia respectu horum radiorum, nubes rationem habet speculi efficacioris, & cum radij minus penetrent nubem, minus colorantur, & ideo contra hunc colorem puniceum; & hac ratione putabit quis in iride ordinatos colores esse ex doctrina ipsius Aristotelis.

Hæc sententia videtur mihi ex hactenus dictis, sufficienter impugnata. primo ex eo quod non potest fingi causa, cur ex illa profunditate nubis, reflectatur radius ad oculum ponitus in B, quam ad aliam partem, si debeat dici radius reflexus à speculo. vt ist; perpetuò sequuntur; esto enim, quod solum in tanta distantia à radio perpendiculari, radij non possint amplius nubem penetrare, nec velint ibi immori, sed reflecti; at debet explicari, cur, cum incipiunt reflecti, reflectantur ad oculum in tali puncto constitutum; si enim dirigũtur quaquauersum, vel ad multas partes, non est reflexio, quæ solum fit per vnicam lineam, & directio radij reflexi determinatur à positura speculi, quod angulos reflexionis constituat æqualis angulo incidentiæ, non à fortitudine, vel debilitate speculi: & esto, quod à distantia à perpendiculari radio determinetur, qui radius debeat incipere reflexionem, ex hoc non determinatur ad quam partem fieri debeat. si ergo ostenderent mihi causam, cur non solum in tanta distantia à perpendiculari incipiat reflexio, sed incipiat ad oculum in æ constitutum, & non ad aliam partem, & ad tale punctum axis; aliquid plus esse, sed nec dicunt, nec dicere possunt; quia pars vaporis, quæ ibi radium excipit, non totam dicunt necessario sic disposita, & planitie formatam, non aliter.

Addo tamen, non posse dici radios illos reflecti, quia recedunt à perpendiculari; nam radius perpendicularis à sole ad nubem, vicus est; ergo solum in tanta distantia ab illo reflectentur radij; sed hoc est falsum; nam reflectuntur ex omni parte nubis, etiam ex illa ipsa parte, in qua tu dicis cadere radium perpendicularem.

Cabri. Tom. 3.

latem, si oculus recedat taliter ab illo radio; ergo quod radius reflectatur, non prouenit ex eo, quod ille radius ductus à sole, ad nubem, sit debilis, aut fortis, quia ille radius non variatur, quatenus pertingit ad nubem, quocũque in loco oculum constituas. neque dicas ex magnitudine solis, & distantia, posse omnes radios censeri perpendiculares, vt videntur aliqui innuere, qui fortasse senserunt hanc difficultatem, & etiam ego ipse hoc dicã; sed non ad hoc: nam si hoc valeret, nullus reflecteretur. Deinde non pendet ex magnitudine, vel paruitate obiecti, aut speculi, quod radius sit perpendicularis, sed ex directione plani specularis ad obiectum, videmus enim quotidiana experientia, nos in speculo exiguissimo, excipere nihilominus radios solis obliquos alios perpendiculares.

Denique oppono, non consequenter dici, ad doctrinam perspectiuæ, radium illum obliquiorem penetrare partẽ nubis, & quasi fatigatum reflecti, quia non valet penetrare vlterius nam ex principijs perspectiuæ, de nube rorida, & de guttis sitis ab ipsis, dum in singulis guttulæ sphæricæ sint, dum in singulis retranguntur radij, quia refractio fit ad perpendicularem, vniuntur radij & roborantur, & semper redduntur efficaciores ad penetrandum; non ergo ex penetratione nubis debilitantur, & fatigantur, sed ex refractione, vires acquirunt; & si sumatur radius, vt penetrat nubem totam, per modum vnius; vt sic etiam ex penetratione, non potest debilitari, cum refringatur ad perpendicularem, in qua refractione vniuntur radij. Præterea, si ex parte penetrat nubem, vt constat, quia colorатur, si ergo debeat reflecti, debet iterũ illam partem nubis, quam penetrauit remeare; quod si debilitatus est radius, ita vt, non possit amplius nubem peruadere, nec poterit reuerti, quia eodem modo nubem peruadere deberet; suppono enim nubem esse totam æqualem, & æqualiter fusam.

Nunquam fieret reflexio.

8 Dicam ergo quod ipse sentio, de productione colorum iridis; & quæ supra dicere ceperam, Enucleatius explicabo, et si non afferam meliora, saltem mea dabo. Colores iridis formantur in nube, quia radius ille lucis, dum transit per medium diaphanum quidem, sed habentẽ admixtam opacitatem, illa lux tingitur ab illa

Proprius modus explicandi.

Q

illa admixta opacitate, pro maiori, vel m[illegible] nori opacitatis quantitate, clariori, v[illegible] obscuriori colore: & radius ille lucis c[illegible] loratur ibi, in substantia illa nubis, & i[illegible] coloratur, vt, siue protendatur vlteriu[illegible] quia medium illud adhuc est diaphanu[illegible] siue consideretur prout ibi semper radi[illegible] ille sic penetratus, illam habeat opacit[illegible] tem & colorationem. siue ergo ab ocu[illegible] ille radius sic penetratus videatur vt quo[illegible] & sit obiect. in visionis, siue videatur, [illegible] quo, & sit illud, mediante quo aliud [illegible] detur, semper, quia in sua substantia [illegible] illa opacitate medij est coloratus, videt[illegible] etiam talis, & colorem ostentat talem[illegible] quamuis autem hoc non possit apparer[illegible] in radio traiecto per triangulum vitreu[illegible] quia radius, nec in illo transitu assumi[illegible] medio, & à vitro, tantam opacitatem, [illegible] videri possit in ipsa met substantia vit[illegible] radius ipse dum transit, & fortasse ali[illegible] partes vitri impediunt, per quas par[illegible] deberet transmitti imago istius radij [illegible] lorati ad oculum, dum debet aspici i[illegible] obliquæ, vt videatur ipsa traiectio, tamen [illegible] apparet, radium exceptum in carta, e[illegible] coloratum in se, & si illum colorem osten-dit in carta; ergo in se habet, nec potest habere, nisi ex vitro; ergo etiam in vitro habet illum colorem. ergo si ille radius posset videri in vitro ipso, in debita obliquitate, videretur ita coloratus. His sic explicatis, tam in vitro, quam in alijs; venio ad iridem in nubibus apparentem; & iterum explico ea, quæ supra proposueram. Quodlibet luminosum quaquauersum sphærice diffundit radios suæ lucis, per quodlibet medium proportionatum; & diffundit in directum sphæricè, nisi quatenus refractiones impediunt. Ponam hic figuram ad explicandam formationem iridis, & colorum ipsius; sed non potui talem facere, qualem vellem; quia requireretur amplior quædam figura; tu tuo ingenio, & imaginatione supplebis, quod hic deest, & pono hic libentius figuram, in qua sol sit punctum luminosum, & [illegible] ricæ effundat radios, quæ res videre[illegible] lius picta; idem tamen omnino est, [illegible] telligantur radij, ad nubem, à sole, vt radios parallelos. sit ergo sol in A. Hic suos radios quaquauersum ad omnes partes sphæricè effundit; effundet etiam, & penetrabit eo-rum vaporem suis radijs, quos hic rectos considero, non refractos, quia de hac re-fractione, dicam infra alia quæstione, & eius effectus explicabo; supponamus ergo radios istos A, F, G, H, & c. peruadere totam illam nubem. omnes isti radij, dum intrant nubem, miscentur cum illa opacitate, & si nubes supponatur vniformis, omnes æqualiter miscentur opaco, nec quidquã facit, quod aliquis radius sit, vel non sit perpendicularis, quod sit fortis, aut debilis, nec enim coloratio oritur ex debilitate, sed præcise, ex admixtione, cum opaco; si ergo omnes æqualiter ingrediuntur nubem, æquè opacã, æqualiter miscentur cum opaco; ergo omnes æqualiter colorantur; omnes ergo illi radij intra nubem æqualiter prorsus sunt colorati: vbi nubem æqualiter penetrant, sed non omnium vbique æqualiter videtur color. ad hoc enim, vt videatur color illius radij, cum coloratio oriatur ex penetratione nubis, debet videri radius penetratus, & debet videri illa pars, quæ est penetrata; debet ergo proponi oculo pars radij penetrata, vt possit esse basis conivisualis, & in debita distantia: si enim non proponatur oculo hæc pars, non videbitur ille color, & quia ex maiori penetratione, seu quo maior pars radij penetrat, maiorem partem nubis, eiusdem etiam opacitatis, eo tingitur colore magis obscuro; ita, quo oculus videbit radios, secundum quod sunt magis penetrati, eos videbit tinctos colore obscuriori.

Coloratio non oritur ex debilitate.

Qui radij colorati videantur.

Si ergo oculus ponatur in B, in radio A, B, N, etiam ille radius est coloratus intra nubem, dum nubem illam penetrat, sed quia oculus est in B, non videt illam partem penetratam, nec illa parte quæ transit per nubem potest esse basis coni visualis cuius vertex sit ad oculum B, quia illi non opponitur; propterea oculus B, non videt colorem illius radij: imo nec radij A, G, quamuis eodem modo & æquè cum omnibus alijs tingantur, quia illi, radius ille, secundum illam partem penetratam intra nubem, adhuc non opponitur: & obseruatum est ab accuratioribus, non videri radium coloratum ab oculo existente in B, nisi radius secundum partem quæ est in nube in debita distantia ab oculo tantum distet à radio A, B, N, vt faciat pars illa radij deducta linea ab oculo ad talem radium, cum radio B, N, angulum semirectum vt est radius A, F, propter rationem, quam infra dicam

Oculus vbi collocandus vt videat.



infra dicam, i[illegible] quæstione, de altitudine iridis, quæ a[illegible] è mihi est mirabilis, & videbitur noua. V[illegible] det ergo radium A,F, oculus B, colora[illegible] um, quia illi pars penetrans nubem, suffic[illegible] enter opponitur; non videt radium A,G. [illegible] nec videt alium similem coloratum, quæ [illegible] illi non sufficienter opponitur pars c[illegible] lorata, intra nubem posita.

Si vero ocu[illegible] lus ponatur in C, radius A, G, non videb[illegible] tur coloratus, quia pars intra nubem p[illegible] sita, & bene ideo etiam ipsa colorata, illi non opponitur, videbit autem iste ocu[illegible] us radium A,H, coloratum, quia illi suffi[illegible] cienter obliquatur iam ille radius, vt po[illegible] sit partem, coloratam intra nubem posit[illegible] am aspicere, quæ non videbatur ab ocu[illegible] lo B, similiter oculus D, non videt radium A, F, coloratum, quia illi in dir[illegible] ctum [illegible] onitur, & videtur coloratus ab oculo [illegible] in B, sicut ipse videt coloratum radium [illegible] A, L, ad hoc ergo, vt oculus videat ra[illegible] dios lucis traiectos per vapores color[illegible] tos, debent illi oblique repræsentari, [illegible] t illi opponatur pars, quæ est penetrata [illegible] r vaporem, & possit esse basis coni vis[illegible] lis. omnes quidem radij æqualiter co[illegible] rantur, si æqualiter transeant per vapores [illegible] æqualem, sed non videntur ab omni oc[illegible] lo colorati, quia illa pars colorata, non omnibus oculis æqualiter opponitur, [illegible] c sufficienter opponitur, nisi tantum di[illegible] [illegible] à radio, in cuius directione est oculus, si oculus est in D, debet ra-

dius cuius color videri debet tantum distare à radio D, P, si est in C, debet tantũ distare à radio C.G, alioquin non videbitur color illius radij, quamuis vere sit coloratus. & hæc, distantia seu obliquitas est determinata à natura, quod sit anguli semirecti, propter causam suo loco dicendam, & hæc ex mea sententia, est vera, & immediata causa, cur cernantur colores iridis, nam causa cur fiant est, quod radius penetret medium opacum, ex illa enim penetratione oriuntur colores iridis, & hæc etiam est causa, vt infra dicam, cur iris videatur circularis.

Explicandum iam est, cur colores videantur illo ordine; quæ explicatio & ipsa cohæret cum hoc eodem principio; sicut enim radius obscurius coloratur, quo magis transit per medium opacũ, & clarius coloratur, quo minus transit per medium opacum; ita dum oculus videt partem illam, quæ transit per maiorem partem opaci, in competenti & visibili obliquitate, videt illam partem coloratam obscuriori colore, seu colore accedente ad nigrum magis; partem vero illã, quam videt traiectam per minorem partem vaporis, videt coloratam clariori colore, sit ergo oculus in D, p radios visuales extremos D X, D, P, si duceretur videt partem radij A,L, penetratã intra nubem seu vaporẽ Q,O, quæ illi sufficiẽter obliquatur, quia pars illius radij ad P, est magis interna vapori, & magis penetrata, & dũ eius

 cum

Causa cur fint & cur videantur diuersa.

Ordinatio colorũ cur sic se ha.

Obiectio ... cur ... videt ... in ... colorum [illegible]

Cabri ... oculus ... Gabri ... Met. Tom. 1.

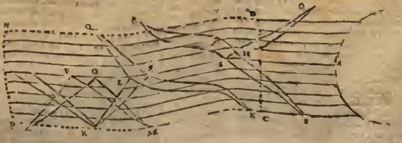
etiam imago defertur ad oculum tra[illegible]sit
ariter per maiorem partem vaporu[illegible],
ideo illa pars radij AL, repræsentatur [illegible]o-
rata colore magis vergente ad obs[illegible]-
rum, quia vero pars eiusdem radij A[illegible] L,
uæ est ad X, adhuc penetrauit minor[illegible]
partem vaporis, & dum defertur ad o[illegible]-
um, per minorem adhuc partem def[illegible]
ur vaporis, ideo minus opacatur p[illegible]
illa radij, & refert colorem magis lu[illegible]-
nosum. & quia posito vapore eleuato[illegible] &
ponendo sectionem figuræ, repræsent[illegible]
sectionem verticalis, radius ad P, est in [illegible]
radium ad X, constat cur colores inter[illegible]-
nes sint obscuriores. Nec puto ad phy[illegible].
cam explicationem plura esse necessar[illegible]-
Si enim admittatur radium lucis colo[illegible]-
ri, dum transit per medium opacum [illegible]
magis colorati quo transit per medium[illegible]
magis opacum, constat partem radij, q[illegible]
transit per plures vapores, & conseq[illegible]-
tur, quæ magis opacatur, & tingitur [illegible]-
deri per radium inferiorem, & interior[illegible]
& ideo colores obscuriores videntur [illegible]-
tus, quamuis autem loquar hic de rad[illegible]
lineari, intelligatur de radio physico [illegible]
quanto.

Quod si magis placeret, vt mihi re[illegible]-
ra magis placet, & magis omnino co[illegible]-
formatur rei, pro vt sit; Non fingas Sol[illegible]
esse punctum, ex quo deducantur radi[illegible]
nubem, tanquam ex puncto lumino[illegible]-
pone, quod est, solem esse corpus imm[illegible]-
sum, ex quo ducantur radij paralleli [illegible]-
nes ad vaporem. Sit ergo sol in A, si[illegible]
por C, B, D, N, & sit linea horizonalis [illegible]
N, impleatur totus vapor radijs lucis [illegible]
quia vapor admixtam habet opacita[illegible]
colorantur omnes illi radij, & pro vt [illegible]-
gis vaporem penetrant colorantur [illegible]-
scuriori colore, tendente ad nigrum[illegible]

Omnes & singuli radij sunt colorati, sed non vbique, nec ab omni oculo videri potest illa coloratio. debet ergo oculus cōstitui in loco, in quo videat radium ex obliquo, & vt obseruatum est, sub angulo semirecto: & præterea debent esse radij in conuenienti elongatione ab oculo. si ergo ponatur oculus in E, non videbit partem radij F, G, coloratam, quia illi non est bene proposita, est enim nimis obliqua, & nimis remota. videbit partem eiusdem radij H, I, coloratum & si oculus ponatur in K, videbit partem S, L, & in M, videbit tunc partem G, F, videret etiā partes omnium radiorum, quæ sunt intra triangulum M, G, F, coloratas sed istæ sūt nimis proximæ vt suppono, sicut, quæ sunt vltra G. F, in eadem directione sunt nimis remotæ.

Addo tamen futurum, vt si oculus poneretur ex altera parte in O, P, Q, in illa debita distantia tunc videatur eadē pars radij proportionate respondens eodem modo colorata. sicuti si poneretur oculus in puncto R, videt partem L, S. coloratam & in Y, videret partem F, G, sed iam illa apparentia non esset coloratio iridis sed coronæ, nisi ad hanc apparentiam requiratur diuersa obliquitas prospectus, certum tamen est, quod si radius prospiciatur ex conuenienti obliquitate, ex quacunque parte prospiciatur apparebit coloratus, & quod dico de apparentia, quæ fit oculo, idem dico de quolibet alio excipiente imaginē; siue .n. ibi ponatur oculus, siue speculum, siue aliud, in illo loco pingitur illa coloratio omnino, & sic dico fieri Iridem, & sic quilibet oculus diuersam videt iridem, siue in diuersa parte vaporis coloratā; quæ explicatio bene consideranda est antequam impugnetur.

Videtur eadem coloratio etiā in oppositis locis.



Ex hoc, quod dictum est, apparet, totam nubem, si tota æqualis sit, esse æqualiter coloratam illis coloribus; & vnumquemque radium omnes iridis colores in se habere ita vt vnusquisque radius, ad principium penetrationis nubis, fit tinctus colore puniceo, postea viridi, inde purpureo. omnes radij, sunt quidem ita colorati, sed non videntur, nisi ab oculo, cui sine suffi[illegible]cienter obliquati, & cuius prospectu [illegible] sit illa pars colorata cum sufficienti angu[illegible]lo, quæ quãtitas debet esse anguli, semi[illegible]cti; ideo in tota nube, & in qualibet eiu[illegible] parte, videri possunt colores iridis, q[illegible]ia verè insunt; sed collocari debet ocul[illegible]us conuenienter, vt in hac parte videat, v[illegible] in alia; nec omnis oculus vbique videt, [illegible] quia non omni oculo omnes radij suffi[illegible]ienter opponuntur, tanquam obiectum[illegible].

Omnes radij colorati

Quomodo [illegible] rgo generentur colores iridis, non ex [illegible] eflexione, vt hactenus videntur dixisse [illegible]ulti, neque ex refractione, sed præcis[illegible] ex admixtione lucis radij, cum opac[illegible] nubis, puto sufficienter explicatum; c[illegible]r etiam clariores sint externi, & inter[illegible]i obscuriores, quia interius videntur [illegible] artes radiorum, quæ sunt magis penetra[illegible]e cum nube; & consequẽter, quæ sunt [illegible]agis tinctæ; quomodo etiam in quali[illegible]et parte nubis, subinde ad motum oculi, [illegible] appareat iris; quia radius obliquatus su[illegible] inde videtur ab oculo, diuersis in partẽ [illegible]us constituto. vt explicat subest. hec si [illegible]tem habui, quæ pro meo capte, [illegible]em videntur sonare, non [illegible]erba, quæ tibi lectio[illegible] offerrem. quę ab [illegible]lijs dicuntur. vt ingenuè fat[illegible]ar, mihi satis rem non explicant.

QVÆSTIO V.

Cur iris sit circularis, vera causa ponitur ex proprijs principijs.

HActenus dictum, & vt ipsi indicant, demonstratum est iridem esse rotundam, & pro causa adductum est, quia, cum ex speculo debeat fieri reflexio ad oculum sub determinato angulo, non potest iste determinatus angulus disponi in eodem plano, nisi circulariter. Verum est; & demonstrabile, imo & facile demõstratum à perspectiuis; posito obiecto, & posito speculo, non posse fieri reflexionẽ ad oculum, nisi sub determinato angulo, qui sit æqualis angulo incidentiæ; quem angulum incidentiæ determinat planum speculi, obiecto opposicum. & dato speculo, stante oculo. & obiecto; nisi in determinato puncto speculi, in quo angulus reflexionis est æqualis angulo incidentiæ, est æqualis angulo reflexionis. Demonstratum etiam est, & benè, ex vno puncto, non posse duci lineas ad plura puncta ad aliud punctũ, si puncta sint extra planũ, & à plano terminãtia sint æquales inter illa lineas terminantes faciãt angulos æquales omnes illæ lineæ: inquam duci, nisi omnia illa puncta plani sint in vna circumferentia; & demonstratam se; non posse. Hoc verissimum est; & demonstra, dum loquimur sed mihi nihil demonstra. si enim constituatur sol, punctũ de iride. & opponatur illi nubes pro plano, impossibile est ducere radium, seu lineam à sole, ad nubem, & consequenter aliquod, quæ faciat angulum cum plano nubis, & reducere alium radium reflexum faciendum æqualem angulum cum eodem plano, & quod iste radius concurrat ad ocellum in axe positum: radius enim reflecti tur versus angulum obtusum; nec intelligo, quomodo auctores concipiant radios reflecti ad oculum, siue in circulo positos, nisi aut nubes fit speculum concauum, aut sol non sit punctum, sed basis amplior tide, & amplissima, coni visualis rotunda cuius

Reflexio determinate fit.

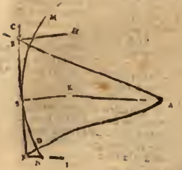
Non applicatur demonstratio iridi.

Non reflectuntur radij ad oculum plane

Cabi[illegible] vt. Text. 3.

cuius pars reflexa verticẽ habeat in [illegible] u. lo, & basim in nube, vt tibi cõsideran[illegible], & quæ supra dicta sunt relegenti patebi[illegible].

Nihil ergo midi concludunt illæ [illegible] demonstrationes: cum enim speculum [illegible] reflectens, hoc est nubes, non posit int[illegible] i-gi plana, quia non reflecteret ad oculũ [illegible] i-si radium perpendicularem; debet [illegible] intelligi, non plana sed perfecte conc[illegible] certa curuitate, ad hoc vt radios refle[illegible] æqualiter distantes ab axe, & consequ[illegible] ter circulariter, reflecteret ad oculum [illegible] quod ita euidenter patet, vt non vide[illegible] cur ab auctoribus sint transcripti disc[illegible] sus, & sint demonstrationes appella[illegible] quæ nihil faciunt ad iridem explicanda[illegible] sit enim sol A, sit oculus K, sit planu[illegible] nubis C, D rectum directe soli oppos[illegible] radij æqualiter recedentes ab axe A, [illegible] æqualiter reflectentur, A, E, A, F, sed [illegible]



reflectentur ad oculum in K, disperg[illegible]entur enim ad oppositas partes H, I, nec video quomodo aliter res concipi possit. [illegible] si non plana, sed caua nubes concipiatur M, G, N, poterunt radij A, F, A, E, ad oculum K, reflecti, si nubis curuitas [illegible] sentiat, sed nec nubes est ita caua, nec [illegible] gularis, & etiam radij intermedij refle[illegible] cterentur ad oculum circiter; nec ex di-stantia ab axe A, G, sumetur locus, ex quo fit reflexio, ad oculũ; sed ex inclinatione, & curuitate speculi, ad quod dirigitur radius. nec video cur tanta constantia [illegible] scriptę sint figurę, & apponatur demõstrationis titulus cũ solum æqualiter curuata superficies reflectentis radios, ex [illegible] cto ad speculum delatos, possit radios [illegible]

flexos vnire in tali parte diametrali; vt dicitur de speculo vstorio.

Hæc magis est demonstratio, si quis dicat: non vnicum esse speculum, nec rectum, quia vere dispergeret radios; nec curuum quia deberet esse tanta, & regularis curuitas, vt infertur; sed esse plura specula disposita diuersis planis reflectentia. Nam illa parua & diuersa specula reflectunt, pro ratione suæ inclinationis, vnum independenter ab altero, & e contra, sus omnino contingens quod plura illa specula sic conuersa, vt reflectant exceptos radios ad punctum k, sint circulariter disposita. nec demonstrationes loquuntur de multis reflectẽtibus, quorum vnum reflectat independenter ab alio; sed de vnico plano reflectente. Demonstrationes ergo bonæ sunt & geometricæ; sed non explicant iridem, nec causam rotunditatis & non sunt ad rem, & quia fortasse auctores nimis puri erant Mathematici, non aduerterunt suas demonstrationes rei physicæ non accomodari. contra verò physici non sunt ausi iudicium ferre de demonstratione mathematica, vt video frequenter contingere in mathematicis mistis.

Dico igitur iridem semper necessario circularem apparere, quia ad hoc, vt radius intra nubem penetratus, & per hoc coloratus, videatur talis, debet esse obliquatus oculo, & quasi in prospectũ ipsius oculi; & vt tali colore videatur coloratus debet esse ita obliquatus; ergo debet esse tantum remotus ab illo radio, cui oculus est in directũ positus Si ergo color, qui apparet debet esse ęqualis, & nubes supponitur plana, debet illa pars vela, ęqualiter distare ab isto radio directo, & ab illo pũcto, quo iste radius directus infigitur in eodẽ plano nubis; sed puncta in plano quæ æqualiter distant ab vno puncto in eodem plano posito, sunt disposita circulariter; ergo iris videtur solum circulariter. Hæc demonstratio videtur mi sufficienter, & mathematica, & physica, nec aliud videtur addendum, nisi vt obscuretur, & implicetur illis lineis, veritas, quæ per se patet. Cum igitur In præcedenti figura ex omnibus illis radijs qui induunt se in vaporem, non videatur coloratus [illegible] nus quia requiritur tanta distantia à radio in quo est oculus; vt sit ita obliquus, & remotus. Hoc continget circum- Cur sunt circulares.

quaque in omni plano conceptibili: ergo illi radii, qui sic videntur colorati erunt circulares.

QVÆSTIO VI.

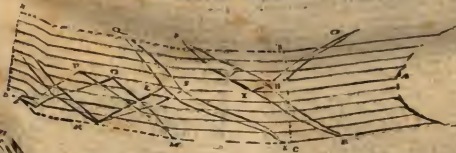
Cur & quomodo, non semper Sol, oculus, & centrum iridis sint in vna, eadem recta linea.

DVæ distin[illegible]uendæ sunt iridis species. vt intell[illegible]amus, seu conciliemus dicta philosoph[illegible]rum. non dico autem illas species d[illegible]fferre, quia aliquæ irides fiant per reflex[illegible]onem, aliæ per refractionem; nullam e[illegible]im puto iridem, vt supra explicaui. fieri per reflexionem; pro qua sententia cita[illegible] etiam Kepler. nec vllam puto fieri per [illegible] erā refractionem. Refra-

cum componant Historias refert exactè, & erudite From. lib. 4. cap. 1. art. 1. ex quibus constat, tales arcus sæpe obseruatos. Aliàs vero videntur colores iridis in arcum circūpositi, in oppositam Soli partem, ita vt Sol sit in Oriente, oculus hic in terra, & arcus in parte opposita Occidentis. vnde si iridem cōspicere velimus, cogamur prorsus terga Soli obuertere.

Dico ego, primi generis apparentiam, non esse proprie iridem, de qua hic disputamus; & nō nego veritatem historiarum, quas refert From. admitto illos colores potuisse obseruari, & obseruatos fuisse, nec illud esse spectaculum, & portentum, cuius causa debet dici, ignorari; sed dico illos fuisse partiales halones coloratos, seu coronas coloratas, vt in præcedenti figura sicut oculus in K. videt radium S, L. coloratum dum habet solem post tergum in A. & illi dicitur color iridis. ita si ponatur oculus in R, idem radius videbitur illi coloratus eodem modo; quia eodem modo habet conuenientem obliquitatem; sed videtur circa solem, & ab oculo ad solem A. concursu, & si contingat circumquaque circumfusi circa solem vaporem idoneum, æqualiter circumfusum, pingietur circulus perfecta corona; si autē similis vapor ex vna

Iridem circa solem non dari.



[illegible]se, non colorat radium [illegible] ad aliam partem; dico er[illegible] [illegible]ecies iridis, seu iridis colo[illegible] [illegible]odis apparere; Aliquando [illegible]ribus apparent colores iri[illegible] [illegible]er dispositi, ad eandem par[illegible] [illegible]ol; siue ad latus, siue [illegible] Solem, ita vt ibi quasi [illegible]

[illegible]io enim, vt ... sed decorque ... duas esse ... res duobus ... enim in vap... dis circulari... tem in qua... pra, siue infr...

tantum parte consistat ex vna tantum parte corona apparebit ad modum arcus; si sit inferior, apparebit arcus inuersus, cornua ad Cælum conuertens; neque hoc prodigium excedit naturæ limites. sed est semicorona, & inferior eius pars nec alia pars superior formatur, si ex alia parte quia supra non adsunt vapores,

Arcus ca[illegible] [illegible]

parte solem circumstet, ex illa tantum parte apparebit arcus, quia arcus erit portio coronæ, quæ circumquaque solem coronaret, si vapor esset æque circum [illegible] sua; quod nullo negotio contingere potest; quoties enim ego vidi, & forte quilibet etiam obseruauit iridem, de qua hic loquimur, sic communiter dictam, non perfectam, sed interruptam? vel ex vna tantum parte formatam? hoc quisque obseruabit quotidie, præsertim vbi iris euanescit; nec enim tota simul dissipatur, sicut nec tota simul nubes dissoluitur. Sicut ergo, si nubes sit tantum ex vna parte, non fit semicirculus sed quadrans, aut etiam sextans, & si sit diuisus vapor, fient extrema arcus, media eius pars non apparebit, ita omnino idem contingere potest in corona, seu iride circa solem. Imo nunquam ego coronam illam magnam circa solem, integram obseruaui, sed semper ex aliqua parte interruptam. Si ergo iris aliquando, seu potius arcus cælestis supra solem obseruetur, vel ad latus, vel infra solem, & cornua contra solem immittat; non plus hac de re mirari debemus, quam de corona ipsa, imo & de iride, cuius hæc apparentia est pars. De isto ergo cælesti arcu non intelligitur esse verum, quod dicunt auctores in oppositam solis partem solum videri: liquido enim constat videri ad partem solis.

De iride secundi generis dubitatio est, vtrum semper sol, oculus & centrum iridis sint in eadem recta linea mathematice. Sic hactenus omnes locuti sunt, & constanti affirmatione omnes statuerunt: axem iridis, hæc tria puncta peruadere: Solis scilicet centrum, oculum, & centrum iridis. Nihilominus & Scal. exer. 80. in Vasconia, & From. Louanii Anno 1625. nona Aprilis testantur se obseruasse irides, in quibus hoc omnino fallebat; vt ipsi putarunt: & altero cornu propiores erant oculo: & sancte testatur From. quod nec Vitel. nec Maurol. nec Marc. Ant. de Dominis, impetrabunt, quod se non viderit, & non testetur se vidisse quod tam magnis testibus præsentibus obseruabat, & simul notarunt.

Ego dum meis insisto principiis, video exacte necessario dicendum esse, non semper exacte forrasse verum esse, illa tria puncta existere in eadem recta linea. & quamuis asserent mihi illi Auctores, mathematicis demonstrationibus, hoc omnino testentur: res est tamen iris adeo fugax, & inconstans, vt non expectet ductum mathematicarum linearum, nec repetitam triangulorum doctrinam. Et puto mathematicos illos pedem in demonstrationibus antiquis fixisse, de rotunditate iridis, & ex illis pronunciasse, illa tria puncta esse in vna recta linea, non quod mathematicis obseruationibus & suis calculis confecerint ductum vnicum illius lineæ. Verum quidem est, si iris fieret illo modo, quo non fit: hoc est per reflexionem imaginis solis, ad vnum planum oppositum, si debeat fieri circularis, illa tria puncta debere forrasse esse in vna recta linea. At cum nec illo modo fiat, nec vt ego arbitror, possit fieri: non stat illud fundamentum, nec puncta immobilia aût: nec tamen rem cum mathematicis sumos qui suas componunt demonstrationes, posito quod tali modo fiant apparentiæ: & discursus geometrici sunt boni applicatio esse mala. *Mathematici ad hoc demonstr.*

Dico igitur, non semper esse in vna, & eadem linea illa tria puncta, solem videlicet, oculum, & centrum iridis. sed esse solum hoc verum, quando contingit, vt vapor ita soli opponatur, vt radius solis, qui transit per oculum, incidat in vaporem perpendiculariter; si autem ille radius, qui peruenit ad oculum, non transeat ad vaporem perpendiculariter, non erunt in vna recta linea illa tria puncta. *Non semper oculus est in axe solis.* Ratio huius conclusionis mihi videtur euidens. Nam si ille radius, qui transit per oculum, incidat postea in vaporem non perpendiculariter: necessario refrangetur, & ita extremitas illius, & sol non erunt in vna & eadem recta linea, cum oculo, cum autem centrum iridis sit in illo radio refracto, qui iuxta refractionem suam, si produceretur, perueniret ad oculum, non poterit radius, qui à Sole per oculum tendit ad vaporem, & in eo refrangitur, contingere centrum iridis. Sit sol A, sit oculus B, sit vapor soli oppositus H, I, quia radius solis, transiens per oculum A, B, dum peruenit ad vaporem in C, non est perpendicularis, refrangitur necessario ad perpendicularem, ad D, vt radius A, E, refrangitur ad F: A, G, ad L, quia autem, vt dixi supra, axis iridis est illa linea, seu ille radius intra vaporem penetratus, qui recta fertur ? ad oculum, *Vapor semper obliquus refrangit.*

huius enim solius radij penetrationem intra nubem penitus non videt, oculus, & dum recedatur ad isto radio, incipit iam videre aliquam penetrationem, quia aliquo modo radius est illi obliquatus; & vbi deuenerit ad tantam obliquitatem, respectu oculi, incipit videre oculus radium coloratum, ergo incipit videre colorationem per elongationem ab isto radio intra nubem posito æqualiter, & consequenter circulariter, qui radius oculo est indirectum positus, ergo in isto



radio est axis iridis, sed iste radius non est ille, qui ab A transit per B, nam radius C, D, productus ad partes oculi B, non concurret ad oculum sed ad M, imò nec erit radius A, E, si enim sumatur radius E, F, refractus, & producatur ad partes oculi non concurret ad B, sed ad N, erit ergo radius A, G, qui refractione ad L, indirectum productus, concurrit ad B, ergo radius L, G, B, erit axis iridis, ergo radius A, B, & axis iridis non faciunt rectam lineam; quando vapor non directè soli opponitur; vt sepissimè contingere potest, & puto re vera contingere.

Verum tamen antiquioribus contrarios hab... Addo, pro Mathematicis, illos enim non libenter ingreditur vapo... quòd si radius A, B, dum perpendicularem, refrangitur ad perpendicularem D, debeat considerari, vt obiectum, quod transmittat suam imaginem oculum versus, dum ex medio densiore exit, ad medium magis rarum, debet fieri refractio à perpendiculari; & si tanta sit refractio à perpendiculari in egressu, quanta fuit il-

la ad perpendicularem, in ingressu, radius D, C, feretur ad B, & ita erit idem radius A, B, C, axis iridis; licet intus intra vaporem, refrangatur, quia tamen non tam imago radij, intra nubem positi, fertur prius per medium densum, postea per rarum, quam radius ille intra nubem positus incipit propagare suam imaginem per medium rarum, fortasse non est tanta refractio, & fortasse vapor, & medium densum, erit etiam ad oculum, vel prope & ita non erit tanta refractio in egressu, seu regressu quanta fuit in ingressu, verum quidquid sit; hoc, quod hic, dico, est verum, quod ille radius est axis iridis, qui directè ad oculum fertur, & qui ita intra nubē infixus est, vt respectu oculi illum ex B, aspicere volentis, nullam penitus habet obliquitatem; per æqualem enim recessum ab isto radio, radij habent æqualem, & sufficientem obliquitatem, vt & colorati, & æqualiter colorati videantur. Et saltem verum est hoc semper, non istum radium, prout est intra nubem penetratus, esse in vna recta linea, cum radio A, B. Et cum centrum iridis, non sit, vt ego iudico, in superficie prima vaporis H, I, sed intus intra soliditatem vaporis; nec enim colores forsitan tur in superficie H, I, sed intus in substantia vaporum, sæpissimè, & frequenter continget, vt A, B, & centrum iridis, non sint in vna recta linea. sæpissimè enim puto contingere, etiam cum iris coloratur, vt vapor non ita soli opponatur, vt radius A, B, C, illi perpendiculariter incidat, hoc tamen adhuc non facit, vt vna extremitas iridis, sit oculo vicinior, quam alia, vt dicit, From. se obseruasse.

Ad hoc igitur discutiendum, dico me in primis non ita exactè hoc notasse, vt sanctè possim iurare verum, quod ipse pronunciat; & fuit ex parte mea negligentia culpabilis, nam sæpè vidi iridem, vt postea dicam, vtrumque cornu habentem supra determinatum locum, potuissem que postea etiam euanescente iride, exactè metiri, verum distantia esset æqualis; & si tibi lector hoc idem contingat obseruare, poteris tu te tibi probationem exhibendo; nihilominus.

In primis suppono, vaporem in tantum exhibere subiectum iridis oculo aspicientis, in quantum terminat visionem; & ita medium offuscat vt obiecta post vaporem posita

Axis iridis quis sit.

Centrū iridis est intra vaporem.

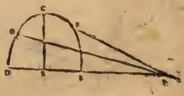
Quis vapor repræsentet.

posita non appareant; si enim medium permittat transitum speciebus rerum post se positarum, non habet amplius rationem obiecti, sed medij; ad hoc autem requiritur determinata distantia ab oculo; Sicut enim nebula, videtur quidem, vt quod, & impedit obiecta infra se posita; requiritur tamen determinata distantia; si enim aspicias procul nebulam, vides illam; si proprius accedas, illam amplius non vides, sed sequentem, quæ à priore occultabatur tunc.

Hoc posito fundamento; vides iam causam à priori, cur dicant auctores, vaporem, in quo apparet iris, æqualiter distare ab oculo: quamuis enim vapor ille non æqualiter distaret, pars illa, quæ est proximior oculo non deseruit ad formandam iridem, illa enim, ex eo quod sit nimis proxima, vt non videtur ipsa, ita nec videtur lumen in ipsa coloratum. Verum sicut in nebula, quo maior est, eo videtur in minori distantia; sic poterit etiam fortasse contingere, vt extrema cornua iridis, non distent æqualiter ab oculo, si enim ex vna parte vapor sit magis densus, quam ex alia, magis etiam de proximo colorabit iridem, & ita illa pars iridis erit vicinior: vnde colligo, non esse ita certum, extrema cornua iridis æqualiter distare ab oculo. fiet tamen etiam iris circulariter, quia cum appareant colores, solum in remotione ab axe per angulum 45. siue multum, siue parum distent vapores ab oculo, semper facient eundem angulum. & consequenter semper oculo exhibebunt eandem remotionem, & altitudinem. Nec tibi fingas irim eam B, C, D, cuius à summo vertice C, sit demissa perpendicularis C, E, supra diametrum B, D, & oculus sit in A, si huiusmodi iris habeat extrema B, D, æqualiter distantia ab A, lineæ A F: A, G, in æquali remotione à C, vertice, æquales erunt & æqualem facient angulum. At vero si iris fingatur moueri super axem C, E, ita vt B, accedat ad A, & D, remoueatur linea A. F, erit minor, & faciet angulum maiorem, & A, G, erit maior, & faciet minorem; vt cum prius iris esset circularis, nunc, etiam si esset, non appareret, sed videretur eliptica. Quod si quomodocunque constituta coloratione vaporis, siue remota ab oculo, siue proxima, semper radij ab A, ducti ad colorem, siue proximum, siue remotum, sint inæquales quidem ipsi, sed sic aut angulum cum linea A, E, æqualem semper coloratio apparebit circularis; hoc autem contingit in casu nostro; in quo non videtur coloratio, nisi quia angulus incidens in vapores, habet tantam obliquitatem, quæ mensura obliquitatis sumitur à radio ducto à colore ad oculum; hoc est ab angulo F, A, E, ista omnia, & vera sunt, & possem geometricè demonstrare; sed nolo perspectiuam scientiam totam pertractare; hoc tibi satis sit, siue cornua B, D, æqualiter distent ab A, siue non; si linea ducta ab A, ad colorem semper faciat angulum æqualem cum linea A, E, colorem apparet circularem, etiam si vnum extremum sit magis proximum oculo; & hoc fortasse sibi voluit From. licet hoc non dicat, & fortè re vera hoc sæpè contingit.

Cornua non æque distare.

Constitutio iridis in æqualis.



C O M-

COMMENTVM.

A Git iam de altera iride, quæ solet apparere; videtur enim iris sæpè duplicata. quærit ergo quomodo fiat. & in quo differat à prima. Duplicatur ergo iris, quia extra primã iridem, fit alia amplior, quę illam coronat cum ergo duplicatur, non fit intra, sed extra, hæc autem exterior differt à prima, non solum; quia est maior, sed quia habet colores hebetes, non ita viuidos, vt apparent in prima iride, sed languidiores. Secundo quia colores sunt inuerso ordine collocati; in interiori enim iride, color externus, & maioris circumferentiæ, est puniceus, medius viridis, interior, & in minori circumferentia purpureus; contra verò in secunda exteriori iride, color puniceus est interior, & purpureus exterior. Assignat Arist. causas harum differentiarum, sed mirum est, quam multa dicant interpretes, & apertissimè falsa. vellent enim Aristotelem supponere, vtramque iridem fieri immediatè à sole reflectẽte se ad nubem: quo posito non solum est difficultas maxima in assignanda causa illorum duorum, sed tertia insurgit longe maxima, cur secunda iris non fiat contigua cum prima, & si non fit contigua, cur in spatio intermedio nulli colores appareant. verum hic solum doctrinam textus explico.

Duplicatio iridis.

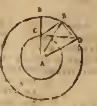
Difficultas [illegible] primam.

Quidquid ergo dicat Alexander, & alij, qui illum sequuntur; puto ex sententia Arist. quando duplicatur iris, non fieri vtramque iridem à radijs solis, qui immediatè nubem feriant, sed vnam iridem suos colores reflectere in nube, atque ita vna iris est reflexio alterius. Vt ergo explicet Arist. primum, ex supradictis, cur vna iris sit languidior alia, reddit rationem quia inquit; longius protenditur visus, id est, radius visualis. Quod autem longius videtur, languidius cernitur, sed non videretur sẽper longiori radio visuali, nisi secunda esset reflexio primæ, ergo ex Arist. fit per reflexionem primæ. ad probationẽ minoris huius mei argumẽti, suppono vtramque iridem non esse in eodem plano, sed superiorem, quæ languidior est, esse in nube nobis eleuatiore: componuntur enim vapores in sphæram vaporosam circa terram; quo posito sit aliquis terræ circulus, cuius centrum est A. sit locus ex quo iris videtur in superficie terræ C, sit sphæra vaporosa circa terram B, D, locus in quo videtur iris prima, & clarior sit D, locus vero, in quo videtur secunda, & languidior sit E. dico minorem esse distantiam C.E. quam C.D. ergo cum Arist. dicit radium visualem, quo videtur secunda iris esse longiorem, non potest intelligere de radio solum C.E. sed de radio C.E. & E.D. ex vtroque enim componitur radius, quo videtur secunda iris; ergo

TEXTVS XXI.

D Vpla autem & languidior coloribus est illa, quæ ambit, & positione colores ex opposito habet positos, propter eandem causam. cum enim longius protenditur visus, sicut quod longius videt, & quod hic eodem modo. Debilior igitur à superiori refractio fit, quia à remotiori fit refractio. quare minor incidens colores facit languidiores apparere, & è conuerso etiam, quia amplior à minori circunferentia incidit ad Solem, & interiori enim visus existens, refrangitur à circunferentia propinquissima primæ Iridi. propinquissima autem in exteriori Iride, maxima circunferentia. quare hæc habebit colorem puniceum. contigua autem, & tertia secundum proportionem. Exterior Iris, in quo B, interior, in quo A, colores autem, in quo C, Puniceus, in quo D, Viridis. in quo E, purpureus. Flauus autem apparet, in quo F. Tres autem non adhuc fiunt, neque plures Irides, quia & secunda fit languidior, vt & tertia refractio valde debilis fiat, & impotens sit peruenire ad Solem.

ergo ſecunda iris videtur ex reflexione primæ; probo vtrunque quod & C, E, ſit



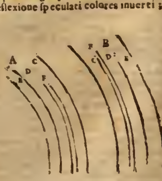
breuior quam C, D, & C, E, D, longior quã C, D. ducantur enim rectę A, C: A, E: A, D quoniam in triangulo D, A, C, duo latera D, A: A, C, ſunt æqualia duobus lateribus E, A: A, C, trianguli E, A, C, vtrunque vtrique, quia ſunt à cẽtro ad circumferentiã; & angulus D, A, C, eſt maior angulo E, A, C, totum parti: ergo & baſis C, D, eſt maior baſi C, B, ſimiliter ducta linea E, D, erit triangulum E, D, C, punctum enim E, eſt ſupra C, D; in triangulo autem duo latera C, E: E, D, maiora ſunt tertio C, D, cõſtat ergo ſi viſio ſecundæ iridis eſt languidior, quia ſit per radium viſualem longiorem; fieri per reflexionem primæ non ex directo radio ſolis.

Radius incidens & reflexus. Secundo reddit cauſam Ariſt. cur languidior appareat ſecunda, non ſolum quia à remotiori fit refractio, hoc eſt, fit ex D, per E, quod iter eſt longius, ſed ſubdit etiam, quia eſt minor incidens, ideo colores facit languidiores apparere. ſi autem non eſſet ex reflexione primæ non eſſet minor incidens; ſi enim ſupponeretur vtramque iridem à ſole colorari in eodem plano erecto ſupra horizontem, non eſſet minor incidens: radius enim incidens, vt hic loquitur Ariſt. eſt ille, qui ab oculo ducitur ad rem viſam, ſeu potius ad ſpeculum; radius vero reflexus, vt hic ſumitur, more perſpectiuorum antiquorum, eſt ille, qui ducitur à ſpeculo ad obiectum; eſſet ergo manifeſta contradictio in ipſo textu; ſi non intelligatur ſecundam iridem fieri per reflexionem primæ. dicit

Secunda eſt reflexio primæ. enim vtrũque, & vtrunque affert pro cauſa, cur languidior videatur ſuperior iris; quod & reflexio fit ex loco remotiori, & quod radius incidens eſt breuior. vtrunque cauſat eundem effectum: nam & reflexio eſt remotior, ſi ex D, fiat per E, ad C, & radius incidens C, E, breuior eſt quam C, D, & quo longius protrahitur viſio obiecti, eò colores videntur languidiores.

Reddit cauſam ſecundi effectus, cur inuerſo ordine videantur colores; ex quo etiam conſtat, Ariſtotelem velle, ſecundam iridem fieri per reflexionem primæ; rationẽ igitur adducit, quia ſemper quoties in ſpeculo fit reflexio (ſemper enim Ariſt. hic per refractionem intelligit reflexionem) illud quod eſt magis proximum ſpeculo, repræſentatur ſemper illi magis vicinum. vt, ſi gladium vibres contra ſpeculum; mucrone, & manubrium manu teneas; mucro magis erit ſpeculo proximus, & quaſi coniungentur mucrones veri gladij, & apparentis in ſpeculo, & manubria diſtabunt. ergo color externus internæ iridis, quia eſt magis vicinus ſuperiori nubi, quæ habet rationem ſpeculi, ille color in ſpeculo erit magis illi vicinus, eſt enim veluti mucro, color autẽ internus primæ iridis & eſt magis remotus à ſpeculo illo ſuperiori, eſt magis etiam remotus per apparentiam in ſpeculo, & videtur in limbo exteriori. Hæc eſt expreſſa doctrina Ariſt. quæ nulla ratione poteſt explicari, niſi ponatur ſecundam iridem eſſe reflexionem primæ, vnde miror interpretes aliter voluiſſe intelligere. *Inuerſio quæ fit in ſpeculo.*

Proponit ergo, quomodo verum ſit, ex iſta reflexione ſpeculati colores inuerti; *Oſtenditur hæc inuerſio.*



fit enim prima iris quæ clarior videtur A, ſit ſecunda iris obſcurior B, diſtinguantur

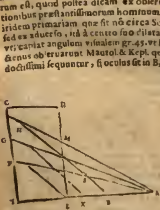
in prima iride tres, aut quatuor colores, & sit C, puniceus D, viridis E, purpureus. inter C, & D, sit F flauus. si debent isti colores reflecti in superiori nube, quasi in speculo, sit speculum totum spatium B, color C, est magis vicinus speculo quam E, ergo illi proximus apparebit, & in C, erit in circunferentia interiori in speculo B, & quia color E, est magis remotus à speculo, remotius etiam in illo pingetur, & color E, qui in A, est interior, in B, erit exterior, quod erat ostendendum.

QVÆSTIO VNICA.

De secundæ iridis formatione quando duplicata videtur iris.

Duas primarias iri- des nō dari

DVas, aut plures simul primarias apparere irides eidem oculo, hactenus non est mihi persuasum, nec Snell aut Scal. nec From. aut alius mihi persuadebunt, posse simul duas primarias irides in nube solis penicillo colorari; quod si verum est, quod postea dicam ex obseruationibus præstantissimorum hominum, iridem primariam quæ fit nō circa Solē, sed ex aduerso, ità à centro suo dilatari, vt capiat angulum visualem gr. 45. vt hactenus obseruarunt Maurol. & Kepl. quos doctissimi sequuntur, si oculus sit in B, nō



poterit iris videri nisi per lineam seu radium B, H, qui cum B, T, radio centrali facit angulum H, B, F, gr. 45 poterit quidem ex remotione, vel vicinitate vaporis, fieri circulus vicinior, vel remotior ab oculo, & consequenter maior, aut minor. sed semper erit in directione radij B, H, & ita si essent duo, vel plures vapores, & vnus esset vicinus, alter remotior, & posset radius solis in vtroque fortasse pingere iridem nisi obstent refractiones, & alias non posset tamen vtraque iris ab oculo videri; quia, cum vtraque sit in directione radij B, H, vt suppono, & cernitur in supra iam bis posita figura, cum vtraque eleuetur gr. 45. vna alteram eclipsaret; debet ergo prius demonstrari quod duæ primariæ irides simul possint apparere; loquor autem de concentricis, nam ex obliquitate vaporum, qui soli opponatur; & ex diuersa obliquitate plurium, & extrefractione radij centralis, & aliorū radiorum, quam supra indicaui, posset fortassè fingi, hoc posse accidere, vt duæ, vel plures irides, simul viderentur decussatæ, sed hoc, vt ego nunquam vidi, ita longiori explicatione non pertracto, quia nec facile de facto admitto.

Erid. sit pingantur in nube colores va pore.

Quomodo duæ possint videri.

Cum ergo duæ simul videntur irides concentricæ, quod frequenter contingit; altera est primaria, & à sole colorata, altera est secundaria, & huius primariæ parens. mihi tamen hactenus satis difficile visum fuit, explicare quomodo ab auctoribus declaretur hoc contingere, nec video quomodo auctores, qui dicunt non esse verè colores illos in nube, possint explicare formationem huius secundæ iridis, quomodocunque id dicant ex prima contingere. si enim iris primaria fit per reflexionem ex nube, et nubes habeat rationem speculi reflectentis ad oculum, & statuimus in illis paruis speculis guttarum, & requiritur talis inclinatio speculi, vt reflectat colores illos qui tamen nō sunt in obiecto, non video speculum posse reflectere imaginem illorum ad aliud speculum, at si talem habet inclinationem, vt reflectat ad oculum, non reflectet, eadem inclinatione

Difficultas explicatur.

Idem speculum ad diuersas non reflectit.

ne, simul ad aliud speculum. quia impossibile est, vt ex vno puncto ducantur duo anguli æquales angulo incidentiæ, ad diuersas, & oppositas partes. si ergo ex illa gutta, quia sic est inclinata, reflectitur radius ad oculum, sic coloratus, deorsum, non poterit reflecti similis radius sursum ad nubem, & ita secunda iris non erit ex reflexione primæ. vt supponit Arist. in textu, & de facto verum putant auctores meliores.

Præterea illa coloratio non est ab obiecto, hoc est à sole, nec ab oculo. ergo est à speculo; ergo in speculo, seu in nube est color ille, seu vis coloratiua, & cum ille color sit ille, qui dicitur iris; ita non erit per reflexionem, cum iste color non reflectatur, sed ibi formaliter generetur. reflectitur enim quod est in obiecto, & non quod est in speculo, aut assumitur ex speculo. remanet ergo explicandum, quomodo ibi sit ille color, seu vis coloratiua radij, & non sit præcisè per ordinem ad oculum, sed possit etiam dirigi ad aliã partem & ad quam partem; dum enim dicimus secundam iridem esse reflexionem primæ, necesse est, vt prima, non solum possit dirigere imaginem sui coloris ad oculum, sed etiã ad aliam partem diuersam longe, tamquã ad speculum, vel quid simile, in quo appareat eius imago. Propterea hanc secundam iridem diuerso modo explicarunt philosophi.

Color non reflectitur.

Albertus putat fieri per traiectionem radiorum in oppositam nubem, in qua excipiuntur illi radij, sic iam colorati, explicatque rem exemplo. summe tria vitra uncta coloribus iridis, & coniunge simul eo ordine, quo sunt in iride; & ita simul iunctis vitris, excipe occurrentem radiũ solis; si post vitrum procul expandas cartam, vel occurrat paries: videbis radios transmissos per vitrum, infectos illo colore, & apparebit iris in pariete. Sic sol dum per vapores radios transmittit, si occurrat nubes proportionata, quæ expandatur post radium, in illa iam infecti apparebunt radij, & colorabunt aliam iridem.

Alberti explicatio.

Iam scripseram superius posita, de formatione iridis; & de modo, quo generantur colores, & ad oculum deriuantur, nec per reflexionem, nec per refractionem: cum in hanc sententiam incidi Alberti, & summoperè grauisus sum, me posse tantum virum auctorem sequi; vidit ergo philosophus iste, radium lucis, dum per vaporem transit, verè & à parte rei colorari: sicut & coloratur, dum transit per vitrum coloratum, & dum ita coloratus, vel propagatur vlterius, vel transmittit suam imaginem ad aliam partem, & propagari, & transmittere coloratam sui speciem ...icavt à quocunque excipiatur, quocunque in loco, & quomodocunque excipi, vti est, colorata imago illius. dummodo excipiatur in conuenienti directione & distantia.

In quo, laudatur sententia Albert.

Verum non requiritur multitudo vitrorum diuersicolorum; nam etiam dum transit radius per medium homogeneũ, coloratur coloribus iridis. ex sola maiori, vel minori magnitudine illius medij, vt constat etiam experimento sensato, radiũ lucis puræ, transeundo per vaporem homogeneum, posse illo modo colorari, nec possunt hoc Alberto, philosophi negare, eo quod in vapore non sit illa diuersitas, quæ est in illis vitris. Si enim excipias radios traiectos per triangulum vitreum, vel per phialam plenam aquæ, vel per vitrum inæqualis crassitiei; si excipias huiusmodi radium purũ lucis in carta munda, videbis manifeste in carta pictos colores iridis; non potest ergo negari, radium, dum transit per illud medium, assumere secum illos colores, quos defert ad oppositum planum; prius enim non habebat, & nunc habet; ergo recepit tunc, quando cœpit habere, sed cœpit habere in medio, non ab obiecto primo, nec à carta, aut pariete, quia in istis nullus est color: ergo à medio recepit, siue enim in medio sint colores veri, siue apparentes, siue sola vis coloratiua, nam non disputo de vocabulo: certe in medio est aliquid, quod tingere potest radium transeuntem; ergo, sic philosophatur Albertus, & putat, quod etiam dum solis radius intelligitur transire per nubem vaporosam, sicut dum transit per phialam, poterit ita tingi ex opacitate vaporis, vt si postea excipiatur alia nube, vel dirigat radium ad aliam nubem radius videatur coloratus, & ita videatur secunda iris.

Unus vapor diuersos facit colores.

Cum igitur planum oppositum excipit radium ita coloratum; necesse est illam colorationem à medio deriuari; & quia radius est formaliter imago sui principij, à quo fluit: ergo ille color, est in illo medio, ...

In medio est color.

ib, tamquam in principio coloratio est tam solum respectu talis directionis; non enim, vt coloratas, est imago medij illuminati, non principij, à quo mediū illuminatur; ergo in illo medio est color; non solum virtualiter, sed formaliter; quia radius est imago rei, pro vt est formaliter; alioquin non esset vera imago; repræsentat enim formalem colorem, non virtualem. fine ergo fit transeunter ille color in medio, siue alio modo, certè in illo sunt actu illi colores, qui à radio propagato pinguntur. dum ille radius est in illo medio, & quatenus est in illo, semper tamen solum respectu talis directionis.

Hæc est, nisi ego fallor, Alberti sententia, de geminatione iridis; in qua vides multa esse vera, nec ita communiter dicta, nec percepta, nec puto futuram litē cum Alberto, quæ nam harum sit primaria, quæ secundaria, si sumatur res præcise, vt explicata est, & forte primaria est illa, quæ clarius cernitur; secundaria, quæ obscurius. Certè ex hac sententia Alberti illud habemus, verè esse colores in nube, & vere luminis radios dum transeunt per vapores assumere illos colores. & illi qui hoc negant, videtur in hoc errare.

Quæ sit prima, quæ secunda iris.

Duo videntur semper illis omnino remanere explicanda; primum est, cur secunda iris fiat distans à prima, quam Maurol. contendit distare gr. 11. 15. quod verum, verum sit, nec affirmo, nec nego; nunquam enim rem sum expertus, nec rem talem duco, vt magno studio in illa laborandum sit; solum dico, cur distantes à primis coloribus appareant secundi, & non videantur in intermedio spatio. Mihi hactenus nihil dixerunt quod satisfaciat. Alterum est, cur colores vnius iridis sint contrario modo ordinati, atque sint in alia, & in iride interiore, semper puniceus sit exterior, purpureus interior; contra vero in iride exteriori, puniceus est interior; purpureus exterior; multa quidem ad hoc commentantur, sed non satisfaciunt; quantum ego intelligere potui.

Duo explicanda remanent.

Tota difficultas, & ratio, cur nolint posse fieri iridem ex reflexione prima, illa est, quia putant in vapore non esse colores illos, & putant primam itidem fieri per reflexionem luminis solis in nube, vt nubes, in qua apparet primaria iris, sit veluti speculum solis. quo posito; colores illi non sunt in nube, hoc est non sunt reales,

sed apparentes, non possunt occurrere, & ferri simul ad nostrum oculum, & ad speculum. nec enim speculum vnum potest, eodem plano, reflectere obiectum, & ad oculum, & ad partem oppositam. Verum vt dicebam supra, illi colores non sunt in sole, tamquam in subiecto, in quo est mera lux, nec nascuntur ex oculo, aut ex aere oculum tangente; aer enim est corpus indifferens ad habendam imaginem cuiuscunque coloris; prouenit ergo illa species coloris ab aliquo principio, quod habeat in se vim transmittendi imaginem illam, & efficiendi, vt aer incipiat habere in se imaginem horum colorum, quam antea non habebat. & ibi, vbi incipit aer habere in se talem imaginem, ibi est causa immediata, & completa productiua huius imaginis, quam causam ego habenus appellaui colorem. causa enim potens producere in aere diaphano, imaginem, seu speciem purpurei, vocaui ego, & vocoi hic colorem purpureum; & si illa causa, sic ibi permanenter, voco colorem permanentem; si sic transeunter, voco transeuntem; talis autem locus, ex quo aer incipit habere imaginem, seu speciem purpurei, est nubes sic illuminata à lumine, & penetrata à radio. ergo ibi est color purpureus; admitto quidem non esse ibi talem colorem, nisi prout determinata quadam ratione penetratur à radio, & ideo non diffundere absolute quaquauer-sum illam imaginem. sed posita illa luce, quod non sit verè color, non possum ego negare; & sicuti illa pars nubis potest dirigere imaginem illius coloris ad oculum, potest etiam dirigere ad aliam partem si specialis eadem ratio militet, quæ hic inuenitur in qualiscalter oculus, vel subiectum aptum recipere illam imaginem.

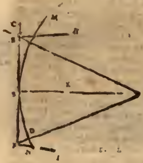
In nube est vis produ-cendi speciem colorum.

Vt autem hæc tota res explicetur, videamus, quid accipiendum apparoat, ex sententia Albert. quid reijciendum. & Suppono, quod supra explicatum est radium, dum transit per vaporem, ex illo transitu per medium opacum, opacari aliquantulum, & colorari; & verè in illo fingi colorem illum, nec à nostro oculo colorari radium illum, in illo radio; vnde dicatur colorem apparentem; ideo enim apparet, quia ibi non ideo dicitur esse, quia appare, & obiecto pingitur in oculo imago sui, ab obiecto eodem modo, quo pingeretur in proprio speculo, & solum est

R 2 hoc

cuius pars reflexa verticẽ habeat in oculo, & basim in nube, vt tibi cõsideranti, & quæ supra dicta sunt relegenti patebit.

Nihil ergo nidi concludunt illæ demonstrationes: cum enim speculum reflectens, hoc est nubes, non posit intelligi plana, quia non reflecteret ad oculũ nisi radium perpendicularem. debet nubes intelligi, non plana sed perfecte concaua certa curuitate, ad hoc vt radios reflexos æqualiter distantes ab axe, & consequenter circulariter, reflecteret ad oculum, quod ita euidenter patet, vt non videam, cur ab auctoribus sint transcripti discursus, & sint demonstrationes appellatæ, quæ nihil faciunt ad iridem explicandam. sit enim sol A, sit oculus K, sit planum nubis C, D rectum directe soli oppositum. radij æqualiter recedentes ab axe A, G, æqualiter reflectentur, A, E, A, F, sed nõ



reflectentur ad oculum in K, dispergentur enim ad oppositas partes H, L, nec video quomodo aliter res concipi possit, quod si non plana, sed caua nubes concipiatur M, G, N, poterunt radij A, F, A, E, ad oculum K, reflecti, si nubis curuitas consentiat, sed nec nubes est ita caua, nec regularis, & etiam radij intermedij reflecterentur ad oculum circiter: nec ex distantia ab axe A, G, sumetur locus, ex quo fit reflexio, ad oculũ; sed ex inclinatione, & curuitate speculi, ad quod dirigitur radius. nec video cur tanta constantia transcriptę sint figuræ, & apponatur demõstrationis titulus cũ solum æqualiter curua ea superficies reflectentis radios, ex opposito ad speculum delatos, posit radios reflexos vnire in tali parte diametrali; vt dicitur de speculo vstorio.

Hæc magis est demonstratio, si quis dicat: non vnicum esse speculum, nec rectum, quia vere dispergeret radios; nec curuum quia deberet esse tanta, & regularis curuitas, vt infertur; sed esse plura specula disposita diuersis planis reflectentia. Nam illa parua & diuersa specula reflectunt. pro ratione suæ inclinationis, vnum independenter ab altero, & erit casus omnino contingens quod plura illa specula sic conuersa, vt reflectant; excepros radios ad punctum k, sint circulariter disposita. nec demonstrationes loquuntur de multis reflectẽtibus, quorum vnum reflectat independenter ab alio; sed de vnico plano reflectente. Demonstrationes ergo bonæ sunt & geometricæ; sed non explicant iridem, nec causam rotunditatis & non sunt ad rem, & quia fortasse auctores nimis puri erant Mathematici, non aduerterunt suas demonstrationes rei physicæ non accomodari. contra verò physici non sunt ausi iudicium ferre de demonstratione mathematica, vt video frequenter contingere in mathematicis mistis.

Dico igitur iridem semper necessario circularem apparere, quia ad hoc, vt radius intra nubem penetratus, & per hoc coloratus, videatur talis, debet esse obliquatus oculo, & quasi in prospectũ ipsius oculi; & vt tali colore videatur coloratus debet esse ita obliquatus; ergo debet esse tantum remotus ab illo radio, cui oculus est in directũ positus Si ergo color, qui apparet debet esse æqualis, & nubes supponitur plana, debet illa pars via, æqualiter distare ab isto radio directo, & ab illo pũcto, quo iste radius directus infigitur in eodẽ plano nubis; sed puncta in plano quæ æqualiter distant ab vno puncto in eodem plano posito, sunt disposita circulariter; ergo iris videtur solum circulariter. Hæc demonstratio videtur mi sufficienter, & mathematica, & physica, nec aliud videtur addendum, nisi vt obscuretur, & implicetur illis lineis, veritas, quæ per se patet. Cum igitur in præcedenti figura ex omnibus illis radijs qui induunt se in vaporem, non videatur coloratus nisi vnus quia requiritur tanta distantia à radio in quo est oculus; vt sit ita obliquus, & remotus. Hoc continget circum- *Cur Iris circularis.*

gua-

quæque in omni plano conceptibili; ergo illi radij, qui sic videntur colorati erunt circulares.

QVÆSTIO VI.

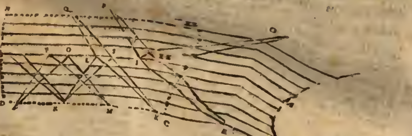
Cur & quomodo, non semper sol, oculus, & centrum iridis sint in vna, & eadem recta linea.

DVæ distinguendæ sunt iridis species, vt intelligamus, seu conciliemus dicta philosophorum. non dico autem istas species differre, quia aliquæ irides fiant per reflexionem, aliæ per refractionem; nullam enim puto iridem, vt supra explicaui, fieri per reflexionem; pro qua sententia citaui etiam Kepler. nec vllam puto fieri per merã refractionem. Refra-

cum componant Historias refert erudi- & erudite From. lib. 4. cap. 1. art. 1. ex quibus constat, tales arcus sæpe obseruatos. Alias vero videntur colores iridis in arcum circũpositi, in oppositam Soli partem, ita vt Sol sit in Oriente, oculus hic in terra, & arcus in parte opposita Occidentis. vnde si iridem cõspicere velimus, cogamur prorsus terga Soli obuertere.

Dico ego, primi generis apparentiam, non esse proprie iridem, de qua hic disputamus; & nõ nego veritatem historiarum, quas refert From. admitto illos colores potuisse obseruari, & obseruatos fuisse, nec illud esse spectaculum, & portentum, cuius causa debet dici, ignorari; sed dico illos fuisse partiales halones coloratos, seu coronas coloratas, vt in præcedenti figura sicut oculus in K, videt radium S, L coloratum dum habet solem post tergum in A, & illi dicitur color iridis. ita si ponatur oculus in R, idem radius videbitur illi coloratus eodem modo; quia eodem modo habet conuenientem obliquitatem; sed videtur circa solem, & ab oculo ad solem A, concurso, & si contingat circumquaque circumfundi circa solem vaporem idoneum, æqualiter circumfusum, pingitur circularis perfecta corona; si autẽ similis vapor ex vna

Iridis circa solem non dari.



ctio enim, vt sic, non colorat radium, sed detorquet ad aliam partem; dico ergo duas esse species iridis, seu iridis colores duobus modis apparere; Aliquando enim in vaporibus apparent colores iridis circulariter dispositi, ad eandem partem in qua est Sol; siue ad latus, siue supra, siue infra Solem, ita vt ibi quasi ar-

Quomodo duæ iridis differentiæ sunt.

tantum parte consistat ex vna tantum parte corona apparebit ad modum arcus; si sit inferior, apparebit arcus inuersus, cornua ad Cælum conuertens; neque hoc prodigium excedit naturæ limites. sed est semicorona, & inferior eius pars, nec alia pars superior formatur, quia supra non adsunt vapores, si ex alia parte

parte solem circumstet, ex illa tantum parte apparebit arcus, quia arcus erit portio coronæ, quæ circumquaque solem coronaret, si vapor esset æquè circumfusus; quod nullo negotio contingere potest; quoties enim ego vidi, & fortasse quilibet etiam obseruauit iridem, de qua hic loquimur, sic communiter dictam, non perfectam, sed interruptam? vel ex vna tantum parte formatam? hoc quisque obseruabit quotidie, præsertim vbi iris euanescit; nec enim tota simul dissipatur, sicut nec tota simul nubes dissoluitur. Sicut ergo, si nubes sit tantum ex vna parte, non fit semicirculus sed quadrans, aut etiam sextans, & si sit diuisus vapor fiet extrema arcus, media eius pars nō apparebit, ita omnino idem contingere potest in corona, seu iride circa solem, imo nunquam ego coronam illam magnam circa solem, integram obseruaui, sed semper ex aliqua parte interruptam. si ergo iris aliquando, seu potius arcus cælestis supra solem obseruetur, vel ad latus, vel infra solem, & cornua contra solem immittat; non plus hac de re mirari debemus, quam de corona ipsa, imo, & de iride, cuius hæc apparentia est pars. De isto ergo cælesti arcu non intelligitur esse verum, quod dicunt auctores in oppositam solis partem solum videri: liquido enim constat videri ad partem solis.

Iris non absoluta.

De iride secundi generis dubitatio est: verum semper sol, oculus & centrum iridis sint in eadem rectā lineā mathematicè. Sic hactenus omnes locuti sunt, & constanti affirmatione omnes statuerunt, axem iridis, hæc tria puncta peruadere: Solis scilicet centrum, oculum, & centrum iridis. Nihilominus & Scal. exer. 80. in Vasconia, & Prom. Louanij Anno 1625. nona Aprilis testantur se obseruasse irides, in quibus hoc omnino falleba t; vt ipsi putarunt: & altero cornu propiores erant oculo: & sanctè testatur Fromon. quod nec Vitel. nec Maurol. nec Marc. Ant. de Dominis, impetrabunt, quod non viderit, & non testetur se vidisse, quod tam magnis testibus præsentibus obseruabat, & simul notarunt.

De qua iride sequal.

Oculus sol & centrum iridis.

Ego dum meis insisto principijs, video necessario dicendum esse, non semper exactè fortasse verum esse, illa tria puncta esse in eadem recta linea. & quamuis eximij illi Auctores, mathematicis assueti demonstrationibus, hoc omnino testentur: res est tamen iris adeo fugax, & inconstans, vt non expectet ductum mathematicarum linearum, nec repetitam triangulorum doctrinam. & puto mathematicos illos pedem in demonstrationibus antiquis fixisse, de rotunditate iridis, & ex illis pronunciasse, illa tria puncta esse in vna recta linea, non quod mathematicis obseruationibus, & suis calculis confecerint ductum vnicum illius lineæ. Verum quidem est, si iris fieret illo modo, quo non fit: hoc est per reflexionem imaginis solis, ad vnum planum oppositum, si debeat fieri circularis, illa tria puncta debere fortasse esse in vna recta linea. At cum nec illo modo fiat, nec vt ego arbitror, possit fieri: non stat illud fundamentum, nec puncta immobilia sūt: nec tamen rem cum mathematicis sumus qui suas componunt demonstrationes, posito quod tali modo fiant apparentiæ: & discursus geometrici sunt boni applicatio esse mala.

Non semper in recta linea.

Mathematici nō hoc demonstrāt.

Dico igitur, non semper esse in vna, & eadem linea illa tria puncta, solem videlicet, oculum, & centrum iridis. sed esse solum hoc verum, quando contingit, vt vapor ita soli opponatur, vt radius solis, qui transit per oculum, incidat in vaporem perpendiculariter; si autem ille radius, qui peruenit ad oculum, non transeat ad vaporem perpendiculariter, non erunt in vna recta linea illa tria puncta. Ratio huius conclusionis mihi videtur euidens, Nam si ille radius, qui transit per oculum, incidat postea in vaporem non perpendiculariter: necessario refrāgetur, & ita extremitas illius, & sol non erunt in vna & eadem recta linea, cum oculo, cum autem centrum iridis sit in illo radio refracto, qui iuxta refractionem suam, si produceretur, perueniret ad oculum, non poterit radius, qui à Sole per oculum tendit ad vaporem, & in eo refrangitur, constituere centrum iridis, Sit sol A, sit oculus B, sit vapor soli oppositus H, I, quia radius solis, transiens per oculum A, B, dum peruenit ad vaporem in C, non est perpendicularis, refrangitur necessario ad perpendicularem, ad D, vt radius A, E, refrangitur ad F: A, G, ad L, quia autem, vt dixi supra, axis iridis est illa linea, seu ille radius intra vaporem penetratus, qui recta fertur ad oculum,

Non semper oculus est in axi solis.

Vapor soli obliquus refrangit.

tem enim solius radij penetrationem, nubem penitus non videt, oculum ad isto radio, in- & dum receditur penetracionem, incipit iam videre aliquam quia aliquo modo radius est illis obliquatus; & vbi deuenerit ad tantam obliquitatem, respectu oculi, incipit videre oculus radium coloratum, ergo incipit videre colorationem per elongationem ab isto radio intra nubem posito æqualiter, & consequenter circulariter, qui radius oculo est indirectum positus, ergo in isto



radio est axis iridis, sed iste radius non est ille, qui ab A, transit per B, nam radius C, D, productus ad partes oculi B, non concurret ad oculum seu ad M, imò nec erit radius A, E, si enim summatur radius E, F, retractus, & producatur ad partes oculi non concurret ad B, sed ad N, erit ergo radius A, G, qui refractione ad L, indirectum productus, concurrit ad B, ergo radius L, G, B, erit axis iridis, ergo radius A, B, & axis iridis non faciunt vnam rectam lineam; quando vapor non directè soli opponitur, vt sæpissimè contingere potest, & puto re vera contingere.

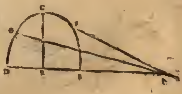
Vnum tamen addo, pro Mathematicis antiquioribus, illos enim non libenter contrarios habeo, si radius A, B, dum ingreditur vaporem, refrangitur ad perpendicularem in D, similiter si radius C, D, debeat considerari, vt obiectum, quod transmittat sui imaginem oculum versus, dum ex medio densiore exit, ad medium magis rarum, debet fieri refractio à perpendiculari; quòd si tanta sit refractio à perpendiculari in egressu, quanta fuit illa ad perpendicularem in ingressu, radius D, C, feretur ad B, & ita erit idem radius A, B, C, axis iridis; licet igitur intra vaporem, refrangatur, quia tamen non tam imago radij intra nubem positi feratur prius per medium densum, posteà per rarum, quam radius ille intra nubem postea incipit propagare formam imaginem per medium rarum, & fortasse non est tanta refractio, & fortasse erit etiam vapor, & medium densum, non erit tanta ad oculum, vel prope & ita regressu quanta refractio in egressu, seu regressu quidquid sit; ita fuit in ingressu, verum, quod ille radius est axis iridis, qui directè ad oculum hoc, quod hic, dico, est verum, quod infixus est, ferrur, & qui ita intra nubem ex B, aspicere volentis, nullam penitus habet obliquitatem: respectu oculi illum recessum ab isto radios, per æqualem enim æqualem, & sufficientem radij habent æqualem & colorati, & æqualiter obliquitatem, vt videantur. Et saltem verum est colorati videantur, non istum radium, prout est hoc semper, non penetratus, esse in vna recta intra nubem penetratus A. B. Et cum centrum ea linea cum radio A. B. ego iudico; in superficie iridis, non sit, vt ego iudico, sed intus intra solidi. prima vaporis H, I, sed intus intra solidi- tatem vaporis; nec enim colores forsitan tur in superficie H, I, sed intus in sub- stantia vaporum, sæpissimè, & frequenter contingeret, vt A, B, & centrum iridis, non sint in vna recta linea, sæpissimè enim pu- to contingere, etiam cum iris coloratur, vt vapor non ita soli opponatur, vt radius A, B, C, illi perpendiculariter incidat; hoc tamen adhuc non facit, vt vna extremitas iridis, fit oculo vicinior, quam alia, vt dicit Fromon. se obseruasse.

Ad hoc igitur discutiendum, dico me in primis non iteratè hoc notasse, vt sanctè possim iurare exactè; quod ipse pronunciat; & fuit ex parte mea negligentia culpabilis, nam sæpè vidi iridem, vt postea dicam, vtrumque cornu habentem supra determinatum locum, potuissemque postea etiam euanescente iride exactè metiri, verum distantia esset æqualis; & si tibi lector hoc idem contingat obseruare, poteris tu te tibi probationem exhibendo, nihilominus.

In primis suppono, vaporem in tantum exhibere subiectum iridis oculo aspicientis, in quantum terminat visionem, & ita medium offuscat obiecta post vaporem posita

posita non appareant; si enim medium permittat transitum speciebus rerum post se positarum, non habet amplius rationem obiecti, sed medij; ad hoc autem requiritur determinata distantia ab oculo; Sicut enim nebula, videtur quidem, vt quod, & impedit obiecta infra se posita; requiritur tamen determinata distantia; si enim aspicias procul nebulam, videsillam; si proprius accedas, illam amplius non vides, sed sequentem, quæ à priore occultabatur tunc.

Hoc posito fundamento; vides iam causam à priori, cur dicant auctores, vaporem, in quo apparet iris, æqualiter distare ab oculo: quamuis enim vapor ille non æqualiter distaret, pars illa, quæ est proximior oculo non deseruit ad formandam iridem, illa enim, ex eo quod sit nimis proxima, vt non videtur ipsa, ita nec videtur lumen in ipsa colorarum. Vetum sicut in nebula, quo maior est, eo videtur in minori distantia; sic poterit etiam fortasse contingere, vt extrema cornua iridis, non distent æqualiter ab oculo, si enim ex vna parte vapor sit magis densus, quam ex alia, magis etiam de proximo colorabit iridem, & ita illa pars iridis erit vicinior: vnde colligo, non esse ita certum, extrema cornua iridis æqualiter distare ab oculo. fiet tamen etiam iris circulariter, quia cum appareant colores, solum in remotione ab axe per angulum 45. siue multum, siue parum distent vapores ab oculo, semper facient eundem angulum, & consequenter semper oculo exibebunt eandem remotionem, & altitudinem. Nec tibi fingas iridem B, C, D, cuius à summo vertice C, sit demissa perpendicularis C, E, supra diametrum B, D, & oculus sit in A, si huiusmodi iris habeat extrema B, D, æqualiter distantia ab A, lineæ A F: A, G, in æquali remotione à C, vertice, æquales erunt & æqualem facient angulum. At vero si iris fingatur moueri super axem C, E, ita vt B, accedat ad A, & D, remoueatur linea A. F, erit minor, & faciet angulum maiorem, & A, G, erit maior, & faciet minorem; vt cum prius iris esset circularis, nunc, etiam si esset, non appareret, sed videretur eliptica. Quod si quomodocunque constituta coloratione vaporis, siue remota ab oculo, siue proxima, semper radij ab A, ducti ad colorem, siue proximum, siue remotum, sint inæquales quidem ipsi, sed faciant angulum cum linea A, E, æqualem semper coloratio apparebit circularis; hoc autem contingit in casu nostro; in quo non videtur coloratio, nisi quia angulus incidens in vapores, habet tantam obliquitatem, quæ mensura obliquitatis sumitur à radio ducto à colore ad oculum; hoc est ab angulo F, A, E, ista omnia, & vera sunt, & possem geometricè demonstrare; sed nolo perspectiuam scientiam totam pertractare; hoc tibi satis sit, siue cornua B, D, æqualiter distent ab A, siue non; si linea ducta ab A, ad colorem semper faciat angulum æqualem cum linea A, E, colorem apparere circularem, etiam si vnum extremum sit magis proximum oculo; & hoc fortasse sibi voluit From. licet hoc non dicat, & fortè re vera hoc sæpè contingit.



Cornua non æqualiter distare.

Constitui iridis in æquali.

COM-

COMMENTVM.

Agit iam de altera iride, quae solet apparere; videtur enim iris saepè duplicata. quaerit ergo quomodo fiat, & in quo differat à prima. Duplicatur ergo iris, quia extra primam iridem, fit alia amplior, quę illam coronat cum ergo duplicatur, non fit intra, sed extra, haec autem exterior differt à prima, non solum quia est maior, sed quia habet colores hebetes, non ita viuidos, vt apparent in prima iride; sed languidiores. Secundo quia colores sunt inuerso ordine collocati; in interiori enim iride, colore externos, & maioris circumferentiae, est puniceus, medius viridis, interior, & in minori circumferentia purpureus; contra verò in secunda exteriori iride, color puniceus est interior, & purpureus exterior. Assignat Arist. causas harum differentiarum, sed mirum est, quam multa dicant interpretes, & apertissimè falsa. vellent enim Aristotelem supponere, vtramque iridem fieri immediatè à sole reflectente se ad nubem. quo posito non solum est difficultas maxima in assignanda causa illorum duorum, sed tertia insurgit longe maxima, cur secunda iris non fiat contigua cum prima, & si non fit contigua, cur in spatio intermedio nulli colores appareant. verum hic solum doctrinam textus explico.

Duplicatur iris.

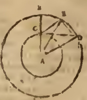
Disputo in interpretes.

Quidquid ergo dicat Alexander, & alij, qui illum sequuntur; puto ex sententia Arist. quando duplicatur iris, non fieri vtramque iridem à radijs solis, qui immediatè nubem feriant, sed vnam iridem suos colores reflectere in nube, atque ita vna iris est reflexio alterius. Vt ergo explicet Arist. primum, ex supradictis, cur vna iris sic languidior alia, reddit rationem; quia inquit, longius protenditur visus, id est, radius visualis. Quod autem longius videtur, languidius cernitur, sed non videretur semper longiori radio visuali, nisi secunda esset reflexio primae, ergo ex Arist. hic per reflexionem primae. ad probationem minoris huius mei argumenti, suppono vtramque iridem non esse in eodem plano, sed superiorem, quae languidior est, esse in nube nobis eleuatiore; componuntur enim vapores in sphaeram vaporosam circa terram; quo posito, sit aliquis terrae circulus, cuius centrum est A, sit locus ex quo iris videtur in superficie terrae C, sit sphaera vaporosa circa terram B, D, locus in quo videtur iris prima, & elatior sit D, locus verò in quo videtur secunda, & languidior sit E, dico minorem esse distantiam C, B, quam C, D, ergo cum Arist. dicit radium visualem, quo videtur secunda iris, esse longiorem, non potest intelligere de radio solum C, E, sed de radio C, B, & B, E, ex vtroque enim componitur radius, quo videtur secunda iris; ergo

TEXTVS XXI.

Dupla autem & languidior coloribus est illa, quae ambit, & positione colores ex opposito habet positos. propter eandem causam. enim longius protenditur visus, sicut quod longius videt, & quod hic eodem modo. Debilior igitur à superiori refractio fit. quia à remotiori fit refractio. quare minor incidens colores facit languidiores apparere. & è conuerso etiam, quia amplior à minori & interiori circumferentia incidit ad Solem. Propinquior enim visus existens, refrangitur à circumferentia propinquissima primae Iridi. Propinquissima autem in exteriori Iride minima circumferentia. quare haec habebit colorem puniceum. contigua autem, & tertia secundum proportionem. Exterior Iris, in quo B. interior, in quo A. colores autem, in quo C. Puniceus, in quo D, Viridis. in quo E, purpureus. Plures autem non apparent. in quo F, Tres adhuc fiunt, neque plures Irides. quia & secunda fit languidior, vt & tertia refractio valde debilis fiat, & impotens sit peruenire ad Solem.

ergo secunda iris videtur ex reflexione primæ; probo vtrunque quod & C, E, sit

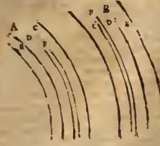


breuior quam C,D,& C,E,D,longior quã C,D.ducantur enim rectæ A,C:A,E:A,D quoniam in triangulo D,A,C, duo latera D,A:A,C,sunt æqualia duobus lateribus E,A: A,C,trianguli E,A,C,vtrunque vtrique,quia sunt à cẽtro ad circumferentiã; & angulus D,A,C, est maior angulo E,A,C, totum parti:ergo & basis C,D,est maior basi C,B,similiter ducta linea E,D,erit triangulum E, D, C, punctum enim E, est supra C,D; in triangulo autem duo latera C,E: E,D, maiora sunt tertio C,D, cõstat ergo si visio secundæ iridis est languidior,quia fit per radium visualem longiorem; fieri per reflexionem primæ non ex directo radio solis.

Radius incidens & reflexus. Secundo reddit causam Arist.cur languidior appareat secunda,non solum quia à remotiori fit refractio, hoc est, fit ex D, per E, quod iter est longius, sed subdit etiam, quia est minor incidens, ideo colores facit languidiores apparere. si autem non esset ex reflexione primæ non esset minor incidens; si enim supponeretur vtramque iridem à sole colorari in eodem plano erecto supra horizontem, non esset minor incidens:radius enim incidens,vt hic loquitur Arist.est ille, qui ab oculo ducitur ad rem visam, seu potius ad speculum; radius vero reflexus, vt hic sumitur, more perspectiuorum artifiquorum, est ille,qui ducitur à speculo ad obiectum; esset ergo manifesta contradictio in ipso textu;si non intelligatur secundam *Secunda est reflexio primæ.* iridem fieri per reflexionem primæ. dicit enim vtrũque, & vtrunque affert pro causa, cur languidior videatur superior iris; quod & reflexio fit ex loco remotiori, & quod radius incidens est breuior. vtrunque causat eundem effectum: nam & reflexio est remotior, si ex D, fiat per E, ad C, & radius incidens C, E, breuior est quam C, D, & quo longius protrahitur visio obiecti, eò colores videntur languidiores.

Reddit causam secundi effectus,cur inuerso ordine videantur colores; ex quo etiam constat, Aristotelem velle, secundam iridem fieri, per reflexionem primæ; rationẽ igitur adducit, quia semper quoties in speculo fit reflexio (semper enim Arist. hic per refractionem intelligit reflexionem) illud quod est magis proximum speculo, repræsentatur semper illi magis vicinum. vt, si gladium vibres contra speculum;mucrone,& manubrium manutencas; mucro magis erit speculo proximus,& quasi coniungentur mucrones veri gladij, & apparentis in speculo, & manubria distabunt. ergo color externus internæ iridis, quia est magis vicinus superiori nubi,quæ habet rationem speculi, *Inuersio qua fit in speculo.* ille color in speculo erit magis illi vicinus,est enim veluti mucro, color autẽ internus primæ iridis & est magis remotus à speculo illo superiori, est magis etiam remotus per apparentiam in speculo, & videtur in limbo exteriori. Hæc est expressa doctrina Arist. quæ nulla ratione potest explicari, nisi ponatur secundam iridem esse reflexionem primæ, vnde miror interpretes aliter voluisse intelligere.

Proponit ergo,quomodo verum sit,ex ista reflexione speculari colores inuerti; *Ostenditur hæc inuersio.*



sit enim prima iris quæ clarior videtur A, sit secunda iris obscurior B,distinguantur

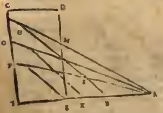
in

a prima iride tres, aut quatuor colores, & sit C, puniceus D, viridis E, purpureus. inter C, & D, sit F, flauus. si debent isti colores reflecti in superiori nube, quasi in speculo, sit speculum totum spatium B, color C, est magis vicinus speculo quam E, ergo illi proximus apparebit, & in C, erit in circumferentia interiori in speculo B, & quia color E, est magis remotus à speculo, remotius etiam in illo pingetur, & color E, qui in A, est interior, in B, erit exterior, quod erat ostendendum.

QVÆSTIO VNICA.

De secundæ iridis formatione quando duplicata videtur iris.

Duæ primariæ iri- des non videri. DVas, aut plures simul primarias apparere irides eidem oculo, hactenus non est mihi persuasum, nec Snell aut Scal. nec From. aut alius mihi persuadebunt, posse simul duas primarias irides in nube solis penicillo colorari; quod si verum est, quod postea dicam ex obseruationibus præstantissimorum hominum, iridem primariam quæ fit nõ circa Solẽ; sed ex aduerso, ità à centro suo dilatari, vt capiat angulum visualem gr. 45. vt hactenus obseruarunt Maurol. & Kepl. quos doctissimi sequuntur, si oculus sit in B, nõ



poterit iris videri nisi per lineam seu radium B, H, qui cum B, T, radio centrali faciat angulum H, B, F, gr. 45 poterit quidem ex remotione, vel vicinitate vaporis, fieri circulus vicinior, vel remotior ab oculo, & consequenter maior, aut minor, sed semper erit in directione radij B, H, & ita si essent duo, vel plures vapores, & vnus esset vicinus, alter remotior, & posset radius solis in vtroque fortasse pingere iridem nisi obstent refractiones, & alias non posset tamen vtraque iris ab oculo videri; quia, cum vtraque fit in directione radij B, H, vt suppono, & cernitur in supra iam bis posita figura, cum vtraque eleuetur gr. 45. vna alteram eclipsaret; debet ergo prius demonstrari quod duæ primariæ irides simul possint apparere; loquor autem de concentricis, nam ex obliquitate vaporum, qui soli opponuntur; & ex diuersa obliquitate plurium, & refractione radij centralis, & aliorũ radiorum, quam supra indicaui, posset fortassè fingi, hoc posse accidere, vt duæ, vel plures irides simul viderentur decussatæ, sed hoc, vt ego nunquam vidi, ita longiori explicatione non pertracto. quia nec facile de facto admitto.

Quomodo duæ possint videri.

Cum ergo duæ simul videntur irides concentricæ, quod frequenter contingit, altera est primaria, & à sole colorata, altera est secundaria, & huius primariæ partus. mihi tamen hactenus satis difficile visum fuit, explicare quomodo ab auctoribus declaretur hoc contingere, nec video quomodo auctores, qui dicunt non esse verè colores illos in nube, possint explicare formationem huius secundæ iridis, quomodocunque id dicant ex prima contingere. si enim iris primaria sit per reflexionem ex nube, vt nubes habeat rationem speculi reflectentis ad oculum, & sistemus in paruis speculis guttarum, & requiritur [illegible] inclinatio speculi, vt reflectat colores illos, qui tamen non sunt in obiecto, [illegible] speculum posse reflectere [illegible] ad aliud speculum, [illegible] imaginem [illegible] inclinationem, vt reflectat ad talem habet [illegible] eadem inclinatione, oculum, non reflectet, [illegible]

Difficultas explicatur.

[illegible]

Idem speculum ad diuersos non reflectit. ne, sicut ad aliud speculum. quia impossibile est, vt ex vno puncto ducantur duo anguli æquales angulo incidentiæ, ad diuersas, & oppositas partes. si ergo ex illa guttea, quia sic est inclinata, reflectitur radius ad oculum, sic coloratus, deorsum, non poterit reflecti similis radius sursum ad nubem, & ita secunda iris non erit ex reflexione primæ. vt supponit Arist. in textu, & de facto verum putant auctores meliores.

Præterea illa coloratio non est ab obiecto, hoc est à sole, nec ab oculo. ergo est à speculo; ergo in speculo, seu in nube est color ille, seu vis coloratiua, & cum ille color sit ille, qui dicitur iris; iris non erit per reflexionem, cum iste color non *Color non reflectitur.* reflectatur, sed ibi formaliter generetur. reflectitur enim quod est in obiecto, & non quod est in speculo, aut assumitur ex speculo. remanet ergo explicandum, quomodo ibi fit ille color, seu vis coloratiua radij, & non sit præcisè per ordinem ad oculum, sed possit etiam dirigi ad aliā partem & ad quam partem; dum enim dicimus secundam iridem esse reflexionem primæ, necesse est, vt prima, non solum possit dirigere imaginem sui coloris ad oculum, sed etiā ad aliam partem diuersam longe, tanquā ad speculum, vel quid simile, in quo appareat eius imago. Propterea hanc secundam iridem diuerso modo explicarunt philosophi.

Alberti explicatio. Albertus putat fieri per traiectionem radiorum in oppositam nubem, in qua excipiuntur illi radij, sic iam colorati, explicatque rem exemplo, summe tria vitra tincta coloribus iridis, & coniunge simul eo ordine, quo sunt in iride; & ita ipsa simul iunctis vitris, excipe occurrentem radiū solis, si post vitrum procul expandas cartam, vel occurrat paries: videbis radios transmissos per vitrum, infectos illo colore, & apparebit iris in pariete. Sic sol dum per vaporea radios transmittit, si occurrat nubes proportionata, quæ expandatur post radium, in illa iam infecti apparebunt radij, & colorabunt aliam iridem.

In qua, tamdiu eam veritam Albert. Iam scripseram superius posita, de formatione iridis; & de modo, quo generantur colores, & ad oculum deriuantur, nec per reflexionem, nec per refractionem: cum in hanc sententiam incidi Alberti, & summoperè grauius sum, me posse tantum virum auctorem sequi; vidit ergo philosophus iste, radium lucis, dum per vaporem transit, verè & à parte rei colorari sicut & coloratur, dum transit per vitrum coloratum, & dum ita coloratus, vel propagatur vlterius, vel transmittit suam imaginem ad aliam partem, & propagari, & transmittere coloratam sui speciem: itaut à quocunque excipiatur, quocunque in loco, & quomodocunque excipi, vti est, colorata imago illius. dummodo excipiatur in conuenienti directione & distantia.

Verum non requiritur multitudo vitrorum diuersicolorum; nam etiam dum transit radius per medium homogeneū, coloratur coloribus iridis. ex sola maiori, vel minori magnitudine illius medij, vt *Vnum vapor diuersos facit colores.* constat etiam experimento sensato, radiū lucis puræ, transeundo per vaporem homogeneum, posse illo modo colorari, nec possunt hoc Alberto, philosophi negare, eo quod in vapore non sit illa diuersitas, quæ est in illis vitria. Si enim excipias radios traiectos per triangulum vitreum, vel per phialam plenam aquæ, vel per vitrum inæqualis crassitiei; si excipias huiusmodi radium purū lucis in carta munda, videbis manifeste in carta pictos colores iridis; non potest ergo negari, radium, dum transit per illud medium, assumere secum illos colores, quos defert ad oppositum planum; prius enim non habebat, & nunc habet, ergo recepit tunc, quando cæpit habere, sed cæpit habere in medio, non ab obiecto primo, nec à carta, aut pariete, quia in istis nullus est color: ergo à medio recepit, siue enim in medio fine colores veri, siue apparentes, siue sola vis coloratiua, nam non disputo de vocabulo: certe in medio est aliquid, quod tingere potes radium transeuntem; ergo, sic philosophatur Albertus, & putat, quod etiam dum solis radius intelligitur transire per nubem vaporosam, sicut dum transit per phialam, poterit ita tingi ex opacitate vaporis, vt si postea excipiatur alia nube, vel dirigat radium ad aliam nubem radius videatur coloratus, & ita videatur secunda iris.

Cum igitur planum oppositum excipit radium ita coloratum; necesse est illam *In medio est color.* colorationem à medio deriuari; & quia radius est formaliter imago sui principij, à quo fluit: ergo ille color, cum ab illo medio,

dio, tamquam in principio colorato est tamen solum respectu talis directionis; radius enim, vt coloratus, est imago medij illuminati, non principij, à quo mediũ illuminatur; ergo in illo medio est color; non solum virtualiter, sed formaliter; quia radius est imago rei, pro vt est formaliter; alioquin non esset vera imago; repræsentat enim formalem colorem, non virtualem. siue ergo sit transeunter ille color in medio, siue alio modo, certè in illo sunt actu illi colores, qui à radio propagato pinguntur. dum ille radius est in illo medio, & quatenus est in illo, semper tamen solum respectu talis directionis.

Hæc est, nisi ego fallor, Alberti sententia, de geminatione iridis; in qua vides multa esse vera, nec ita communiter dicta, nec percepta, nec puto futuram litẽ cum Alberto, quæ nam harum sit primaria, quæ secundaria, si sumatur res præcise, vt explicata est, & forte primaria est illa, quæ clarius cernitur; secondaria, quæ obscurius. Certè ex hac sententia Alberti illud habemus, verè esse colores in nube, & vere luminis radios dum transeunt per vapores assumere illos colores. & illi qui hoc negant, videtur in hoc errare,

Quæ sit primaria, quæ secundaria iris

Duo videntur semper illis omnino remanere explicanda; primum est, cur secunda iris fiat distans à prima, quam Maurol. contendit distare gr. 11. 15. quod verum, verum sit, nec affirmo, nec nego; nunquam enim rem sum expertus, nec rem talem duco, vt magno studio in illa laborandum sit; solum dico, cur distantes à primis coloribus appareant secundi, & non videantur in intermedio spatio. Mihi hactenus nihil dixerunt quod satisfaciat. Alterum est, cur colores vnius iridis sint contrario modo ordinati, atque sint in alia, & in iride interiore, semper puniceus sit exterior, purpureus interior; contra vero in iride exteriori, puniceus est interior; purpureus exterior; multa quidem ad hoc commentantur, sed non satisfaciunt; quantum ego intelligere potui.

Duo explicanda remanent.

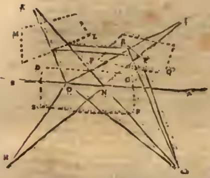
Tota difficultas, & ratio, cur nolint posse fieri iridem ex reflexione primæ, illa est, quia putant in vapore non esse colores illos, & putant primam iridem fieri per reflexionem luminis solis in nube, vt nubes, in qua apparet primaria iris, sit veluti speculum solis. quo posito; colores illi non sunt in nube, hoc est non sunt reales, sed apparentes, non possunt occurrere, & terris simul ad nostrum oculum. & ad speculum. nec enim speculum unum potest, eodem plano, reflectere obiectum, & ad oculum, & ad partem oppositam. Verum vt dicebam supra, illi colores non sunt in sole, tamquam in subiecto, in quo est mera lux, nec nascuntur ex oculo, aut ex aere oculum tangente; aer enim est corpus indifferens ad habendam imaginem cuiuscunque coloris; prouenit ergo illa species coloris ab aliquo principio, quod habeat in se vim transmittendi imaginem illam, & efficiendi, vt aer incipiat habere in se imaginem horum colorum, quam antea non habebat. & ibi, vbi incipit aer habere in se talem imaginem, ibi est causa immediata, & completa productiua huius imaginis, quam causam ego habenus appellaui colorem. causa enim potens producere in aere diaphano, imaginem, seu speciem purpurei, vocaui ego, & voco hic colorem purpureum; & si ista causa sic ibi permanenter, voco colorem permanentem; si sit transeunter, voco transeuntem; talis autem locus, ex quo aer incipit habere imaginem, seu speciem purpurei, est nubes sic illuminata à lumine, & penetrata à radio. ergo ibi est color purpureus; admitto quidem non esse ibi talem colorem, nisi prout determinata quadam ratione penetratur à radio, & ideo non diffundere absolute quaquauersum illam imaginem. sed posita illa luce, quod non sit verè color, non possum ego negare; & sicuti illa pars nubis potest dirigere imaginem illius coloris ad oculum, potest etiam dirigere ad aliam partem si specialis eadem ratio militet, quæ hic inuenitur in qua sic alter oculus, vel subiectum aptum recipere illam imaginem.

Colores sunt in vapore.

In nube est vere proprie ... ri colores.

Vt autem hæc tota res explicetur, & videamus, quid accipiendum appareat ex sententia Albert. quid reiiciendum, Suppono, quod supra explicatum est radium, dum transit per vaporem, ex illo transitu per medium opacum, opacari aliquantulum, & colorari; & vere in illo fingi colorem illum, in illo radio: vnde dicatur color illum apparens; ideo enim apparet, quia ibi est, non ideo dicitur esse, quia appareat, & ex subiecto pingitur in oculo imago sui, eodem modo, quo pingeretur in vno speculo, & solum est

hoc discrimen, quod oculus est speculum viuum, & percipit imaginem, quam recipit, cæterum ab obiecto. illa imago pingitur in oculo. & reuera per medium propagatur imago coloris. solum est hoc, quod radius A, B, intrans vaporem C, D, E, F, ab illa opacitate vaporis, ita coloratur, vt non transmittat imaginem illius colorationis, quam assumit; nisi ad determinatam partem, ubi, scilicet, habet tantam obliquitatem. & ad illam partem, cum qua ille radius facit angulum semirectum. Pars ergo radij N, O, est colorata, ex opacitate medij; non mittit autem imaginem istius colorationis, quam assumit, nisi ad quatuor puncta G, I, H, K, in quibus punctis sit angulus semirectus cum radio N, O.



In istis ergo punctis, siue ponas oculum, & retinam oculi, siue speculum, siue aliud, quod possit excipere propagationem, suæ imaginis, quam transmittit N, O, apparebunt colores iridis: & ita apparebunt, vt in N, sint clariores in O, obscuriores. sicque oculus in G, videt iridem. videres etiam colores illos oculus in H, sed videret circa solem, circulum coloratum, & illi iam non esset iris; sed esset Halo, seu corona colorata; esset tamen prorsus eodem modo, nisi quod forte, ex eo quod oculus aspiciat contra solem, minor obliquitas requiritur. Videret iridem etiam oculus in I, & videret similiter halonem oculus in K.

Ibi color non propagatur.

Iam verò videtur Alberti sensus, quòd si ad partes K; ponatur alius quidam vapor L, M; sicuti imago coloris pingeretur in oculo, ita pingi in illo vapore, quasi in speculo, & nos illam picturam illius coloris videre; & hanc esse secundã iridem. Hoc dico ego sic non posse fieri; quia respectu oculi existentis in G, vapor N, O, & radius ille interponitur, vt non possit videre illum colorem pictum in vapore L, M, quia ille ibi pictus, eclipsaretur à radio N, O, iam colorato, & apparenti: est enim illi è regione posita pictura. Neque dicas maiorem requiri inclinationem ad N, O, vt ex regione K, videatur coloratus; nam hoc potest esse, respectu oculi, non fortasse respectu speculi; & hoc, vt video posse fieri, esset experimento cognoscendum. Neque dicas secundo, dum radij egrediuntur ex vapore C, D, refrangi à perpendiculari; ac proinde appellentes ad L, M, esse refractos, & factos iam aspectabiles, ab oculo G, nam admissa hac refractione, pars, ad quam refractio fert, in regione illa, est incerta: est enim semper quidem à perpendiculari; sed quia est incerta superficies supremi vaporis C, D, ideo etiam est incerta directio radij refracti. Sed illud quod facit euidens, non fieri hoc modo secundam iridem, seu iridem duplicatam, est quod vtraque haberet colores, eodem modo ordinatos, vt vides euidenter. quod tamen non est.

Albertus dilemma.

Non subsistit.

Pinguntur etiam colores ad partes I, & transmittitur etiam imago radij N, O, colorati ad illam partem, & si oculus esset ibi, prorsus eodem modo videret iridem; pingerentur ergo etiam in speculo ad illam partem posito, colores iridis, & si tale speculum conuerteretur proportionate ad oculum in G, oculus ibi positus, in illo speculo, videret imaginem illius coloris; & ita posset apparere secundaria iris. Tamen nec potest dici sic fieri secundam iridem; quia apparerent colores eodem modo ordinati, non inuersi; & fortasse non apparerent, quia vapores illi, nimis sunt in prospectu, & nobis suprapositi, & non possunt transmittere talem imaginem, quam in se recipiant; & oculus quidem in I, videret illos colores; & etiam speculum in I, illos reciperet; sed non potest speculum illos ibi exceptos colores transmittere ad oculum in G; quia interponuntur vapores nimis

Nec sit ex speculo ad aliam partem.

nimis densi, & directè oppositi. Neque dicas imaginem N, O, coloratam propagari ad partes I, per totum medium, vnde non solum in I, pingetur in oculo & in speculo, sed in toto spatio N, I, O, ponatur ergo speculum in P, Q, cur ibi non pingeretur in illo speculo? Respondeo enim sicuti ab oculo in G, non videtur iris, non solum, nisi radius sit debite obliquatus, sed etiam nisi sit in debita distantia ab N, O, vnde si oculus ponatur, non in G, sed in E, non videbis radium N, O, coloratum, etiam si sit debite obliquatus; quia non est in debita distantia ab oculo; ita non pingetur in speculo Q, P, species colorata radij N, O, quia non est in debita distantia, & cum iam sumitur in debita distantia, non valet iam superare medium, & peruenire ad oculum in G.

Dico igitur duplicationem iridis fieri isto modo. Saltem mihi nunc occurrit iste modus, quo hoc potest explicari. Radius coloratus N, O, transmittit imaginem sui sui ad partes K, debitæ, scilicet, obliquitatis. si ergo in distantia conuenienti ab N, O, puta in L, M, sit corpus vaporosum, quod possit habere rationem speculi, vel parietis, vt dicebat Albert. in eo pingatur imago radij N, O, cum illis coloribus. hæc imago, non potest videri ab oculo in G, quia interponitur radius N, O, corpus tamen illud iam coloratum ab L, M, transmittit speciem illam quaquauersum. potest ergo transmittere ad aliquem vaporem, & ad aliquod corpus speculare in R, S, positum & ex isto, quasi ex speculo, transmittitur ad oculum in G, & ne vides colores inuerti, quasi ex duplici speculo, nec satis fuit dicere; colorem proximiorem speculo videri superiorem, & inuersum, sed debuit hoc explicari, quomodo fiat, vt vides explicatum ex isto quasi duplici speculo. Ex refractionibus autem, quas patiuntur radij R, G, S, fit vt secũda iris videatur maior, & ex natura vaporum, & necessaria obliquitate, vt habeant rationem speculi, fit, vt non videantur nisi ad partes I, in R, S, non ad alias partes.

In hoc ergo Alberti sententiam admitto, quod colores illi, qui cernuntur in iride, non sunt ita apparentes, vt verè non sint in re, sed dico esse vere ibi, & propagari imaginem illorum ad omnem partem, si tamen sit debita obliquitas, & debita di-

stantia, sicut enim requiritur debita distantia à nebula, vt videamus nebulam, ita requiritur debita distantia ab inde, vt ab illis coloribus; vt illos videamus; & præcisè accedendo ad colores iridis, vbi videntur euanescũt; sicut euanescit aspectus nebulæ. vnde duo requiruntur, vt hæc secunda iris, vt & vapor, qui debet reflectere colores radij N, O, sit in debita positione, & ad partem, ad quam radius N, O, coloratus potest transmittere speciem suorum colorum, vt solum sunt partes I, k, cum quibus ille radius potest facere angulum semirectum.

Ex hoc autem habes, quod supra dicebam; verum modum, quo fit halo, siue corona, & veram illius demonstrationem. si enim intelligantur radij omnes, incidentes, parallelis in vaporem, inter oculum nostrum, & solem positum; sicuti intelliguntur incidentes in vaporem, positum vltra oculum. illi omnes radij colorantur, ab opacitate vaporis; sed non videntur colorati, nisi aspiciantur ex tanta obliquitate. Sicuti autem videntur colorati ab oculo constituto ad partem solis, duem fit iris; ita videntur colorati ab oculo constituto è regione solis, si aspiciantur ex debita obliquitate; ista autem debita obliquitas est in determinato angulo & & consequenter, non potest esse nisi circularis, vt dictum etiam est de iride. Hæc est vera, & propria ratio, qua fit Halo. & hinc habetur vera demonstratio, quæ est talis, de illius rotunditate. Si enim opponatur planum contra punctum aliquod extra illud, non possunt dari plures lineæ, quæ faciant æquales angulos cum illo plano, & cum linea cadente super illud perpendiculariter, nisi sint in circulo illius plani, & sic procedit vera demonstratio. Suppono vaporem inter oculum & Solem positum, & quod intelligatur plenus radijs parallelis, à sole missis. Tu potes tibi eligere vt ante ex his, ad libitum pro axe. videbis solem, alios videbis obliquè incedentes. non possunt videri radij æqualis obliquitatis, nisi qui æqualiter recedunt ab axe, & consequenter circulariter, qui videntur æqualiter colorati, ergo æqualiter videri debent, & circulariter colorati debent videri circulariter. Perspectiui demonstrationes lineares...

Iris quo si secunda iri.

Alberti sententia admittitur.

Vera ratio qua fit corona.

Halo vera demonstra.

COMMENTVM.

INcipit hic demonstrationibus geometricis ostendere ea, quæ supra dixerat iridi conuenire, verè illi optarij si fiat modo supra posito; dum enim dicit considerandum ex distriptionibus, intelligit ex figuris, & delineationibus Mathematicorũ; quod etiam sæpè alibi facit. sic notauit etiam Blalcan. Intelligamus ergo vnum emisphærium, seu dimidiã sphæræ partem, quæ ab Aristotele notatur A, à nobis notetur G, A, S, & quamuis ab Aristotele hoc emisphærium sumatur supra horizontẽ, ad demonstrationem, hoc non est necessariũ, imò vt illi accommodentur demonstrationes, in sequentibus positæ, videtur abstrahendum hic, siue GE emisphærium nostrum, siue aliud. Huius emisphærij centrum sit K, in quo ponitur oculus aspicientis iridem; quia autem ponit nostrum emisphærium, vt faciat sectionem horizontis G, S, ita ponit astrum, vel solem in Oriẽte G, sit ergo linea G, k, axis alicuius coni, qui conus vertecem habeat in G, & latera demittat vsque ad M, ex quo puncto M, ad oculum in k, ducitur linea; & punctum M, fit punctum, in quo videtur iris. si ergo intelligatur lineam G, M, circunductam circa axem G,K, describere conum, basis huius coni erit circulus; à plano autem transeunte per axem diuidetur iste circulus in duas partes æquales; & quia planũ horizontis censetur in se habere lineam G, k, iste circulus cõsequẽter secabitur ab horizõte, in duas partes æquales, & vna medietas extabit supra horizontem, & omnes lineæ, quæ à puncto K, ducentur, ad circumferentiã totam, quam attingit linea G, M, circunducta, quasi circa axem, circa G, k, faciet angulum æqualem vbique cum linea G, K, & ita si ex k, ducti radij ad circunferentiã per M, transeûtẽ debẽt reflecti sub angulo æquali, & concurrere in vno pũcto, debent omnes cõcurrere ad G, ergo radij ab oculo k, ad totam circũferentiã huius basis reflectuntur ad astrum, seu solem G. Sed aut ego penitus non intelligo, quid demonstrare, quod fortasse erit, cum omnes hæc

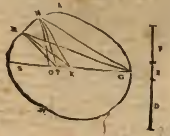
Quid sit ex descriptionibus.

Constructio figuræ.

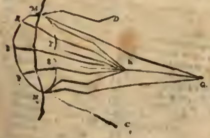
TEXTVS XXV.

QVod autem neque circulum possibile sit fieri Iridis, neque maiorem semicirculo portionem, & de alijs accidentibus circa ipsam, ex descriptione erit considerantibus manifestum. Hemisphærio enim existente super horizontem circulum in quo A, centro autem K, alio autem quodam Oriente signo in quo G, si quæ à K, lineæ, secundum conum excidentes faciant velut axem lineam in qua G, K, & à K, ad M, copulatæ refrangantur ab hemisphærio ad G, super maiorem angulum, ad circuli circumferentiam incident lineæ, quæ à K. Et si quidem in ortu, aut in occasu astri, refractio fiat, semicirculus assumetur circuli ab horizonte, super terram factus. si autem supra, minor semper semicirculo. minimus autem, cùm in meridiano fuerit astrum. Sit enim in Oriente primum ubi G, & refracta eiectum sit, in quo sit K, M, ad G, & planum [illegible] G, K, M. Circuli, quod à triangulo, in quo [illegible] quæ maximus sit, lus igitur sectio erit sphæræ [illegible] quodcunque eo quo A: differet enim nihil [illegible] triangulum eorum, quæ super G, K, sec[illegible]. Lineæ igitur K, M, G, eiectum fuerit [illegible] in hac ratione tur ab ijs, quæ G, K, duc[illegible] aliud punctum non constituentur ad aliud [illegible]. Quoniam enim quàm semicirculi, in quo [illegible] quæ K, M, data puncta G, K data sunt, [illegible] & ratio eius vtique erit, & quæ M, G, [illegible] igitur circun quæ M, G, ad M, K, [illegible] hac, in qua N, ferentiam tanget M. sit ita [illegible] data est, M. quare sectio circumferentiæ [illegible] quàm ipsius M, apud aliud autem punctum [illegible] concludeadem N, circumferentiæ, ab eis de [illegible] ratio in eodem plano non co[illegible]sistit.

hanc voccat demonstrationem ; aut nihil
probat, non solum, radius ex k, ad cir-
cunferentiã basis per M, ductus debet re-



flecti sub an-
bet reflecti gulo æquali quocunq; sed de-
gulum æqu ad partem, in qua faciat an-
quem facit lem illi minimo, seu acuto,
lus M, N, si cum plano, in quo est circu-
ex k, ad illa enim circulus M, N, S, P, si
radij : veru m circumferentiam ducantur
gulo æquali m est debere reflecti sub an-
angulo æqua a mnes, sed debent reflecti sub
tro eiusdem li, quem faciunt cum diame-
xionis, debe circoli, & ita angulus refle-
N, si M, N, p e esse æqualis angulo k, M,
non est satis oducatur vt diameter, quare
radij ducti e demonstrare, quod omnes
angulum æq illis punctis ad G, faciunt
alem inter se, ergo reflectẽ-



tur ad G, cum ... satur sub quo-
... angulo ... debet angulus es-
& æqualis angu ... tiæ. hoc autem

non habebit, si concurrant ad G, ergo nõ
reflectentur ad G. & ita, non solũ non est
demonstratio, sed nec est discursus ad rem
vllo modo. Si ego rẽ percipio. Reflexio ex
circulo illo, fiet dispersa, non collecta ad
punctum G, nec satis est quoslibet angu-
los æquales inuenire, vt sub illis fiat refle-
xio, sed oportet inuenire angulos æqua-
les angulis incidẽtiæ, quod non fit in casu
nostro anguli .n. ad G, sunt æquales inter
se & hoc demõstratur sed nõ æqualis an-
gulis incidentiæ, nisi aliud demonstretur.

Proponit iam probandum quod posita
linea horizontali G, K, S, & posito sole in
G, appareat semicirculus, ex M, N, supra
horizontem G, S, vt enim radius directus
K, M, & reflexus M, G, (idem enim est
siue hoc modo loquamur, siue contrario
sed vt dixi, hoc non potest esse, si debet
reflecti radius K, M, non solum cũ æqua-
li angulo, sed sub æquali angulo inciden-
tiæ) ex istis duabus lineis & k G intelliga-
mus cõstructũ triangulũ, & quia triangu-
lũ est figura plana, intelligatur protractũ
planum, in quo est descriptum triangulũ,
quod planum secabit totam sphæram
mundi in duo emisphæria; cum in isto pla-
no sit K, centrum mundi; intelligatur er-
go circulus, cuius centrum K, describtus,
qui transeat per G, M. non bene autem,
vt ingenue fatear, percipio positionem,
Aristotelis, quia video supponere K, M,
K, G, ad solem, & ad iridem, æquales,
quæ sunt valde diuersæ, & in hoc videtur
fundare demonstrationem: sed fortasse
ego non percipiã, quia alij dicunt, esse de-
monstrationẽ. Quomodocunque: ergo ca-
dat ad horizontem planum illud, in quo
est triangulum G, M, K, hoc enim nihil
facit, semper descriptus circulus à sectio-
ne illa erit circulus maximus per 6. Theo-
dosij circulus enim secans sphæram per
centrum est circulus maximus. descripto
ergo illo circulo ex centro K, in plano il-
lo in quo est triangulum G, M, K, ad in-
teruallum K, M, iam proponit Aristot
Lema.

Non possunt duci duæ aliæ lineæ, quæ
habeant eandem proportionem, seu quæ
sint in eadem ratione, in qua est linea G,
M, ad M K, quæ tangant ipsum circulum
& cadant ad aliud punctum circunferen-
tiæ, quam ad M, quoniam enim sunt data
puncta G, & M, in G, enim est sol, in M
est iris, & datum est etiam punctum K, in
...

Alia diffi-
cultas de-
monstra-
tionis.

Lima.

in quo est oculus; data ergo erit etiam linea M,K, & M,G, ex libell. Euclid. de datis. ex 26. & 27. si enim sunt data puncta, id est scimus locum punctorum; scimus etiã quantum distent puncta; & quantæ sint illæ lineæ, quæ ducuntur à puncto, ad punctum; & cum sint cognitæ illæ lineæ, cognita etiam erit proportio, quam habent illæ ad inuicem; cum igitur dictum sit supra, punctum M, tangere circumferentiã quam describit linea G,M, dum mouetur supra G,K, quasi supra basim, & sit hæc circunferentia ut dictum est M,N.

Probatur non posse duci duas alias lineas, quæ incipiant à punctis G, & K, & terminentur ad circumferentiam, ad quam terminatur M, in eodem plano in quo est triangulum G,M K, quę habeant eandem rationem inter se quam G,M, ad M,K, & concurrat ad aliud punctum & quamuis hoc ferè cõstet ex 7. primi, nihilominus sic etiam probatur. si enim possint duci duæ aliæ lineæ ad aliud punctum, ducantur ad R, erit igitur ut G,M, ad M,K, ita G,R, ad R,K, ergo & permutando ut G,M, ad G,R, ita M,K, ad R,K, ergo & inuertendo ut M,K, ad R,K, ita M,G, ad R,G, sed primæ habent proportionem æqualitatis cum sint à centro ad circunferentiam, ergo & secundæ habent eandem proportionem & sunt æquales. Ad quid autem ponatur hoc lema; patebit ex infra dicendis; non possunt igitur duci in eodem plano illæ duæ lineæ, quia essent æquales prioribus, sed possunt duci in diuersis planis, & erunt quidem æquales, sed consequenter tangent circulum descriptum à puncto M, dum triangulum G,M K, circumuoluitur circa G,K, quasi supra axem.

COMMENTVM.

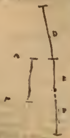
Pergit Arist. ut probet sole in horizonte posito iridem apparere semicirculum præcise: & intendit probare geometricè, quod utrum assequatur, mihi tantillum est scrupuli. Sumatur inquit iam extra figuram supra positam alia quædam linea B,D, quę diuidatur per 10. sexti in duas partes, quæ habeant inter se eandem proportionem, quam habet G,M, ad M,K, sit igitur ut G,M, ad M,K, ita D, ad B, & quia G,M, est maior quam M,K, etiam D, erit maior quam B, dicit autem G,M, esse maiorem quam M,K, quia reflexio fit ad angulum maiorem, sed an ego non intelligo, quid sibi velit, aut ipse æquiuocat; quando enim dicit, reflexionem fieri ad partem anguli maioris, intelligitur de angulo, quem facit radius incidens, cum plano reflectente, ad quod nihil facit angulus G,K,M, nisi rem per longissimas ambages deducendo, ad quod vix tandem deueniretur; angulus igitur G,K,M, in triangulo G,M,K, est antique quam M,G,K, si enim punctum M, est punctum in quo videtur iris, & iris videtur in oppositam partem solis, cum sol sit in G, necessario videbitur iris ultra quadrantem G,A, alioquin non videretur in oppositum; ergo angulus G,K,M, est maior recto; ergo angulus

TEXTVS XXIII.

Extraponatur igitur quædam linea, quæ D B, & scindatur ut M G, ad M K, sit quæ D ad B, maior autem, quæ M G, ea, quæ M K: quoniam super maiorem angulum refractio coni: sub maiore enim angulo subtenditur trianguli M K G. maior igitur est & ipsa D ipsa B. Adducatur igitur ad eam, quæ B F ad B, in qua F, ut sit quod D ad B, quæ B, ad aliam D. deinde quod F, ad K G, quæ B, ad aliam fiat, quæ K P: & à P ad M, copuletur quæ C M, erit igitur P. polus circuli, ad quem lineæ, quæ à K incidunt. erit enim quod quæ F ad

lus ad G, est minor recto, cum simul cum angulo ad M, facit minorem etiam recto, si ergo angulus ad K, est maior angulo ad G, ergo latus G, M, est maius latere k, M, quod opponitur minori angulo, si ergo D, ad B, est, vt G, M, ad M, k, D. erit maior, qui

conferentiam & ad R, & esse ita breuem, vt non excedat quomodocunque explicetur, circunferentiam. & cum sit cum vno extremo in P, alio extremo semper tangere debeat circunferentiam in aliquo puncto, si est quarta proportionalis, & si non tangat circumferentiam, demonstratio non concludet absurdum supra positũ, quod non possint lineæ aptari in plano, sed cum hoc assumat Arist; assumamus, & nos qui solum eius demonstrationẽ explicamus. Dicamus ergo, quartã illam proportionalem ex P, tangere circunferentia in R, sunt ergo vt G, K, ac F, ita K, P, ad B, & P, R, ad D, ergo & permutando vt G, K, ad K, P, ita F, ad B, sed vt G, K, ad P, R ita F, ad D, ergo iã habent eandem proportionem ad inuicem G, K, K, P, [illegible]



F ad K G, & quæ B ad K P, & quæ D ad P M. Non enim sit, sed aut ad minorem, aut ad maiorem ea, quæ P M: nibil enim differet: sit enim ad P R. eandem ergo rationem G K, & K P, & O R adinuicem babebunt, quam quæ F, B D. quæ autem F, B, D proportionales erant: quod quidem D ad B, quæ F B ad D: quare quod quæ P G ad P R, quæ P R ad eam, quæ P K. Si igitur ab ijs, quæ K G, quæ G R, & K R ad R coniunguntur, coniuncta bæ eandem babebunt rationem, quam quæ G P ad eam quæ P R. circa eundem enim angulum P proportionaliter & quæ trianguli G P R, & eius, qui K R P. quare & quæ G R ad eam, quæ K R eandem rationem babebit, quam & quæ G P ad eam, quæ P R babet autem & quæ M G ad M R eam rationem, quam quæ D ad eam, quæ B. quare ambæ a punctis G K non solum ad circunferentiam M N constituentur, eandem babentes rationem, sed & alibi. quod quidem impossibile. Quoniam igitur quæ D; neque ad minorem ea, quæ P M, neque ad maiorem (similiter enim demonstrabimus) palam est quòd ad ipsam vtique erit, in quæ P M. quare erit quod quæ M P ad P K, quæ P G ad M P.

B, [illegible] ergo [illegible] linea P, ca[illegible] ita, vt to[illegible] comp[illegible] obtea ex P, B. ad D, sit, vt ipsa D, a[illegible] B, scu G, M, ad M, K, de[illegible] linea ad [illegible] F, ali[illegible] quam habe[illegible] propor[illegible] tio nem ad G, K [illegible] cunque, illa [illegible] aliam, quæ [illegible] hat vt F, ad G, K ita B, ad G, K, & sit K [illegible] natur in directum ad ipsam igitur, vt F, a[illegible], & ex P, ducatur P, M, est quit Arist. P, [illegible] G, K, ita B, ad K, P, dico in puncto M, du[illegible] e polum circuli descripti à per arcum G K [illegible] n mouetur circulariter semper secundum eundem angulum M. [illegible] P.

Probat hoc [illegible] quia, vt F, ad G, K, ita B, ad K, P, & ita [illegible] D, ad P, M, si enim non est, ita D, ad P, M [illegible] vt F, ad G K, vel B, ad K, P, erit vt F, ad G [illegible] K, vel B, ad K, P, ita D, ad aliam, vel mai[illegible] rem, vel minorem ipsius P, M, sumatur [illegible] ergo quarta proportionalis per 12. 6. qu[illegible] sit vel maior vel minor, ipsa P, M, vt ex[illegible] empli causa minor. & sit P, R, & in hoc c[illegible] mihi scrupulus demonstrationis [illegible] quomodo proportionalem [illegible] ueniat ad cir-

P, R. quam F. B. D. ergo & componendo vt G, K, P, ad P, R, & F, B, ad D, ducantur [illegible] R, K, & R; ergo lineæ ex R, ad G, & ad K: R, K, & R; G, consurgent duo triangula G, P, R, & K, P, R, quæ habent communem angulum [illegible] ad P, & haben latera proportionalia circa eundem angulum. sit enim R, P, ad P, [illegible] minoris trianguli, ita G, P, ad P, R, ma[illegible] oris trianguli, vt enim G, P, ad P, R, ita R, P, ad P, K, vt probatum est supra ergo [illegible] sunt proportionalia quæ æquali[illegible] angulis subtenduntur, ergo vt G, P, ad [illegible] R, ita G, R, ad R, K, sed vt G, P, ad [illegible] R, ita F, B ad D. & vt F, B, ad D, ita [illegible] ad B, & vt D, ad B, ita G, M, ad M, K, ex [illegible] constructione supra facta; ergo de primo ad vltimum vt G, R, ad R, k. ita G, M, ad M, K, quod supra probatum est. imo [illegible] le, quod ex G. & k, ducantur ali[illegible] [illegible] in eadem proportione cum [illegible] & [illegible] M,

Idem speculum ad diuersas reflexiones. ne, simul ad aliud speculum. quia impossibile est, vt ex vno puncto ducantur duo anguli æquales angulo incidentiæ, ad diuersas, & oppositas partes. si ergo ex illa gutta, quia sic est inclinata, reflectitur radius ad oculum, sic coloratus, deorsum, non poterit reflecti similis radius sursum ad nubem, & ita secunda iris non erit ex reflexione primæ. vt supponit Arist. in textu, & de facto verum putant auctores meliores.

Præterea illa coloratio non est ab obiecto, hoc est à sole, nec ab oculo. ergo est à speculo; ergo in speculo, seu in nube est color ille, seu vis coloratiua, & cum ille color sit ille, qui dicitur iris; iris non erit per reflexionem, cum ille color non *Color non reflectitur.* reflectatur, sed ibi formaliter generetur. reflectitur enim quod est in obiecto, & non quod est in speculo, aut assumitur ex speculo. remanet ergo explicandum, quomodo ibi sit ille color, seu vis coloratiua radij, & non sit præcisè per ordinem ad oculum, sed possit etiam dirigi ad aliã partem & ad quamcumque partem; dum enim dicimus secundam iridem esse reflexionem primæ, necesse est, vt prima, non solum possit dirigere imaginem sui coloris ad oculum, sed etiã ad aliam partem diuersam longe, tamquã ad speculum, vel quid simile, in quo appareat eius imago. Propterea hanc secundam iridem diuerso modo explicarunt philosophi.

Alberti explicatio. Albertus putat fieri per traiectionem radiorum in oppositam nubem, in qua excipiuntur illi radij, sic iam colorati, explicatque rem exemplo. summe tria vitra tincta coloribus iridis, & coniunge simul eo ordine, quo sunt in iride; & ita in simul iunctis vitris, excipe occurrentem radiũ solis, si post vitrum procul expandas cartam, vel occurrat paries: videbis radios transmissos per vitrum infectos illo colore, & apparebit iris in pariete. Sic sol dum per vapores radios transmittit, si occurrat nubes proportionata, quæ expandatur post radium, illa iam infecti ppa-rebunt radij, & colorabunt aliam iridem.

In quo lau-dãtur co-natus Al-bert. Iam scripseram superius posita, de formatione iridis; & de modo, quo generantur colores, & ad oculum deriuantur, nec per reflexionem, nec per refractionem: cum in hanc etiam incidi Albertum sententiam suam, me posse tantum virum auctorem sequi; summoperè grauis

vidit ergo philosophus iste, radium lucis, dum per vaporem transit, verè & à parte rei colorari sicut & coloratur, dum transit per vitrum coloratum, & dum ita coloratus, vel propagatur vlterius, vel transmittit suam imaginem ad aliam partem, & propagari, & transmittere coloratam sui speciem; atque à quocunque excipiatur, quocunque in loco, & quomodocunque excipi, vt est, colorata imago illius. dummodo excipiatur in conuenienti directione & distantia.

Verum non requiritur multitudo vi- *Vnus vapor diuersos facit colores.* trorum diuersicolorum; nam etiam dum transit radius per medium homogeneũ, coloratur coloribus iridis. ex sola maiori, vel minori magnitudine illius medij, vt constat etiam experimento sensato, radiũ lucis puræ, transeundo per vaporem homogeneum, posse illo modo colorari, nec possunt hoc Alberto, philosophi negare, quod in vapore non sit illa diuersitas, quæ est in illis vitris. Si enim excipias radios traiectos per triangulum vitreum, vel per phialam plenam aquæ, vel per vitrum inæqualis crassitiei; si excipias huiusmodi radium purũ lucis in carta munda, videbis manifeste in carta prædictos colores iridis; non potest ergo negari, radium, dum transit per illud medium, assumere illos colores, quos defert ad oppositum planum; prius enim non habebat, & nunc habet, ergo recepit tunc, quando cæpit habere, sed cæpit habere in medio, non ab obiecto primo, nec à carta, aut pariete, quia in istis nullus est color: ergo à medio recepit, siue enim in medio sint colores veri, siue apparentes, siue sola vis coloratiua, nam non disputo de vocabulo; certe in medio est aliquid, quod tingere potest radium transeuntem; ergo, vt philosophatur Albertus, & putat, quod etiam dum solis radius intelligitur transire per nubem vaporosam, sicut dum transit per aliam, poterit ita tingi ex opacitate vaporis, vt si postea excipiatur alia nube, dirigat radium ad aliam nubem radius videatur coloratus, & ita videatur secunda iris.

Cum igitur planum oppositum excipit *In medio est coloratio.* radium ita coloratum; necesse est illam colorationem à medio deriuari; & quia radius est formaliter imago sui principij, à quo fluit: ergo ille color, est in illo medio

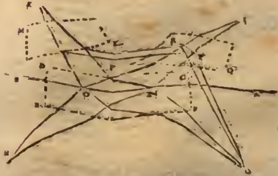
dio, tamquam in principio colorato est tamen solum respectu talis directionis; radius enim, ut coloratus, est imago medij illuminati, non principij, a quo medium illuminatur; ergo in illo medio est color; non solum virtualiter, sed formaliter; quia radius est imago rei, pro ut est formaliter; alioquin non esset vera imago; repraesentat enim formalem colorem, non virtualem. sine ergo sit transeunter ille color in medio, siue alio modo, certe in illo sunt actu illi colores, qui a radio propagato pinguntur, dum ille radius est in illo medio, & quatenus est in illo; semper tamen solum respectu talis directionis.

Haec est, nisi ego fallor, Alberti sententia de geminatione iridis; in qua vides ita esse vera, nec ita communiter, nec percepta, nec puto futura ab Alberto, quae nam harum sit primaria, quae secundaria, si sumatur ea primaria, tertia ... est, & forte primaria ... secundaria ... cernitur; secundaria est illa, ... obscurius. Certe ex hac sententia ... Alberti illud habemus, vere esse colores in nube, & vero ... radios dum transeunt per vaporem assumere illos colores ... videtur in hoc ... hoc ... semper illis om... Duo ... nere explicanda; primum est ... primaria ... distans a prima ... Maurol. ... nec affirmo, nec ... rem sum expertus ... ut magno studio ... talem ... solum dico, cum ... ribus apparent ... tur in intermedio ... dixerunt quod ... cur colores ... ordinati, at ... interiore, semper ... purpureus interi... exteriori, puniceus ... exterior; mul... ntantur, sed non ... ego intelligere potui ... itas, & ratio, cur nolint ... ex reflexione primaria ... vapore non esse colores ... putant primam iridem fieri per ... luminis solis in nube ... apparet primaria iris ... quo posito, colores illi ... hoc est non sunt reales ... Gabri. Met. Tom. 2.

sed apparentes, non possunt occurrere, & ferri simul ad nostrum oculum, & ad speculum. nec enim speculum unum potest, eodem plano, reflectere obiectum, & ad oculum, & ad partem oppositam. Verum ut dicebam supra, illi colores non sunt in sole, tamquam in subiecto, in quo est mera lux, nec nascuntur ex oculo, aut ex aere oculum tangente; aer enim est corpus indifferens ad habendam imaginem cuiuscunque coloris; prouenit ergo illa species coloris ab aliquo principio, quod habeat in se vim transmittendi imaginem illam, & efficiendi, ut aer incipiat habere in se imaginem horum colorum, quam antea non habebat. & ibi, ubi incipit aer habere in se talem imaginem, ibi est causa immediata, & completa productiva huius imaginis. quam causam ego hactenus appellaui colorem. causa enim potens producere in aere diaphano, imaginem ... seu speciem purpurei, vocaui ... co hic colorem purpureum ... sa, sic ibi permanente ... manentem ... purpureum colorem, ... ab ... talem colorem ... quadam ratione ... ideo non diffundere ... illius colorem ... sum illam imaginem ... quod non sit vera ... negare; & sicuti ... illa ... gere ... ad aliam partem ... sit ... qua ... imaginem ... ex hac ... quae hac in speculis ... potest etiam dirigere ... cadem ... qua ... recipere illam imaginem ... habetur ... accipiendum appareat, ... Vt autem ... quid reijciendum ...

videamus ... ex sententia Alberti quid explicatum ... Supposo, quod supra vaporem, ... diu ... transeunt per medium opacum, ... transitu per ... aliquantulum ... & colorari; & vere in se colorari ... illum, nec a nostro oculo ... in illo radio; unde modo ... dicatur color ... ideo enim apparet ... tet, quia ibi est, ... dicitur esse, quia apparet, & ab ... pingitur in oculo imago ... speculo, & ... B 2

hoc differentes, quod oculus est speculum viuum, & percipit imaginem, quam recipit, caeterum ab obiecto. illa imago pingitur in oculo. & reuera per medium propagatur imago coloris, solum est hoc, quod radius A, B, intrans vaporem C, D, E, F, ab illa opacitate vaporis, ita coloratur, vt non transmittat imaginem illius colorationis, quam assumit; nisi ad determinatam partem, ubi, scilicet, habet tantam obliquitatem. & ad illam partem, cum qua ille radius facit angulum semirectum. Pars ergo radii N, O, est colorata, ex opacitate medij; non mittit autem imaginem istius colorationis, quam assumit, nisi ad quatuor puncta G, I, H, k, in quibus punctis fit angulus semirectus cum radio N, O.



In istis ergo punctis, siue ponas oculum, & retineant oculi, siue speculum, siue aliud, quod possit excipere propagationem suæ imaginis, quam transmittit N, O, apparebunt colores iridis, & ita apparebunt, vt in N, sint clariores in O, obscuriores. sicque oculus in G, videt iridem. Videres etiam colores illos oculus in H, sed videret circa solem, circulum coloratum, & illi non esset iris; sed esset Halo, seu corona colorata; esset tamen prorsus eodem modo, nisi quod forte, ex eo quod oculus aspiciat contra solem, minor obliquitas requiritur. Videret iridem etiam oculus in I, & videret similiter halonem oculus in k.

Vbi colores appareant.

Iam verò videtur Alberti sensus, quòd si ad partes K; ponatur alius qui iam vapor L, M; sicuti imago coloris pingeretur in oculo, ita pingi in illo vapore, quasi in speculo, & nos illam picturam illius coloris videre; & hanc esse secundam iridem. Hoc dico ego sic non posse fieri; quia respectu oculi existentis in G, vapor N, O, & radius ille interponitur, vt non possit videre illum colorem pictum in vapore L, M, quia ille ibi pictus, eclipsaretur à radio N, O, iam colorato, & apparenti: est enim illi è regione posita pictura. Neque dicas maiorem requiri inclinationem ad N, O, vt ex regione K, videatur coloratus; nam hoc potest esse, respectu oculi, non fortasse respectu speculi; & hoc, vt video posse fieri, esset experimento cognoscendum. Neque dicas secundo, dum radij egrediuntur ex vapore C, D, refrangi à perpendiculari; ac proinde appellentes ad L, M, esse refractos, & factos iam aspectabiles, ab oculo G, nam admissa hac refractione, pars, ad quam refractio fieret, in regione illa, est incerta: est enim semper quidem à perpendiculari; sed quia est incerta superficies supremi vaporis C, D, ideo etiam est incerta directio radij refracti. Sed illud quod facit euidens non fieri hoc modo secundam iridem, est quod vtraque iris haberet colores, eodem modo ordinatos, quod tamen non vides euidenter.

Alberti sententia.

Non subsistit.

Pinguntur etiam colores ad partes I, & transmittitur etiam imago earum N, O, colorati ad illam partem, & si oculus esset ibi, prorsus eodem modo videret iridem; pingerentur ergo etiam in speculo ad illam partem posito, colores iridis, & si tale speculum conuerteretur proportionate ad oculum in G, oculus ibi positus, in illo speculo, videret imaginem illius coloris; & ita posset apparere secundaris. Tamen non potest dici sic fieri secundam iridem; quia apparerent colores eodem modo ordinati, non inuersi; & fortasse non apparerent, quia vapores illi, nimis sunt in profundo, & nobis suprapositi, & non possunt recipere talem imaginem, quam in se etiam recipiant; & oculus quidem in I, videret illos colores; & etiam speculum ibi illos reciperet; sed non potest speculum illos receptos colores transmittere ad oculum in G; quia interponuntur vapores alij.

Non sic in speculo ad alias partes.

nimia densi, & directe oppositi. Neque dicas imaginem N, O, coloratam propagari ad partes I, per totum medium, unde non solum in I, pingetur in oculo & in speculo, sed in toto spatio N, I, O, ponatur ergo speculum in P, Q, cur ibi non pingeretur in illo speculo? Respondeo enim sicuti ab oculo in G, non videtur nisi radius sit debite obliquatus, non solum, nisi radius sit in debita distantia, sed etiam nisi sit in debita distantia ab N, O, unde si oculus ponatur in G, sed in E, non videbis radium N, O, coloratum, etiamsi sit debite obliquatus, quia non est in debita distantia ab eo; [illegible] ita non pingetur in speculo Q, P, species colorati radij N, O, quia non est in debita distantia, & cum iam fumitur in debita distantia non valet iam superare [illegible], & pervenire ad oculum in G. [illegible]

[illegible] excogitur duplicationem iridis [illegible] modo. Saltem mihi nunc occurrit [illegible] radius, quo hoc potest explicari. Radius coloratus N, O, transmittit imaginem sui [illegible] ad partes K, debite [illegible] scilicet, ubi [illegible] ab N, O, puta in L, M, [illegible] conveniens [illegible] quod possit habere [illegible] corpus vaporosum [illegible] rationem speculi, vel parietis, ut dicebat Albertus, in eo [illegible] imago radij N, O, cum illis [illegible] haec imago, non [illegible] videri [illegible] in G, quia [illegible] radius [illegible] coloratum [illegible] transmittit [illegible] quare [illegible] potest ergo [illegible] vaporem, & ad [illegible] in R, S, positum [illegible] transmittere [illegible] colores inversi [illegible] nec [illegible] speculo [illegible] debuit [illegible] vides explic[illegible] speculo. Ex [illegible] G, S, fit [illegible] duplex [illegible] patiuntur [illegible] videatur maior, [illegible] natura [illegible] necessaria obliquitate, [illegible] speculi, sic [illegible] non videantur [illegible] in R, S, non [illegible]

Ratio quo fit secunda iris.

In hoc ergo Alberti sententiam [illegible] quod colores illi, qui cernuntur in [illegible] non sunt ita apparentes, ut [illegible] dico esse vere ibi, & [illegible] imaginem illorum ad omnem [illegible] debita obliquitas, & debita di-

stantia, sicut enim requiritur debita distantia à nebula, ut videamus nebulam, ita requiritur debita distantia ab iride, & ab illis coloribus, ut illos videamus; & precisè accedendo ad colores iridis, ubi videntur evanescunt; sicut evanescit aspectus nebulae. Unde duo requiruntur, ut fiat secunda iris, ut & vapor, qui debet reflectere colores radij N, O, sit in debita positione, & ad partem, ad quam radius N, O, coloratus potest transmittere speciem suorum colorum, ut solum sunt partes I, K, cum quibus ille radius potest facere angulum semirectum.

Ex hoc autem habes, quod supra dicebam; verum modum, quo fit halo, sive corona, & veram illius demonstrationem. Si enim intelligantur radij omnes, incidentes, parallelis in vaporem, inter oculum nostrum, & solem positum; sicut si intelligantur incidentes in vaporem, radij [illegible] cum ultra oculum, illi omnes [illegible] rantur, ab opacitate vaporis [illegible] dentur colorari, nisi [illegible] obliquitate, [illegible] radij ab oculo [illegible] lo [illegible] ex debita [illegible] obliquatos [illegible] & consequenter [illegible] cularis, ut dicto [illegible] est vera, & propria [illegible] rotunditate [illegible] hinc habetur vera [illegible] contra [illegible] possunt dari [illegible] illius [illegible] angulos cum illo plano [illegible] cadente super illud perpendiculariter [illegible] sint in circulo illius [illegible] vera demonstratio, [illegible] natur planum [illegible] extra illud, non [illegible] quae faciant aequales [illegible] no, & cum linea [illegible] perpendiculariter [illegible] plano, & sic procedit inter tuum oculum [illegible] Suppono vaporem, & quod intelligatur [illegible] & Sole posito, à sole missis. Tu potes radijs parallelis, ad libitum [illegible] tibi eligere [illegible] his, alios videbis obliqui [illegible] videbis solem, non possunt videri radij [illegible] aequaliter [illegible] qui aequaliter re[illegible] cedunt ab [illegible] & consequenter circulariter; [illegible] qui videntur aequaliter colorati, debent videri aequali obliquitate, ergo aequaliter colorati debent videri circulariter demonstrationes lineares addam perspectivas.

[illegible] Com.

Cabri Meteor. Tom. 3.

COMMENTVM.

INcipit his demonstrationibus geometricis ostendere ea, quæ supra dixerat iridi convenire, verè illi optari; si fiat modo supra posito; dum enim dicit considerãdum ex distriptionibus, intelligit ex figuris, & delineationibus Mathematicorũ; quod etiam sæpè alibi facit. sic notauit etiam Blalcan. Intelligamus ergo vnum emisphærium, seu dimidiã sphæræ partem, quæ ab Aristotele notatur A, à nobis notetur G, A, S, & quam etiam ab Aristotele hoc emisphærium sumatur supra horizontẽ, ad demonstrationem, hoc non est necessariũ, imò vt illi accommodentur demonstrationes, in sequentibus positam videtur abstrahendum hic, siue G emisphærium nostrum, siue aliud. Huius emisphærij centrum sit K, in quo ponitur oculus aspicientis iridem; quia autem ponit nostrum emisphærium, vt fecit sectionem horizontis G, S, ita ponit astrum, vel solem in Oriẽte G, sit ergo linea coni, qui conus vertice latera demittat vsque G, k, axis alicuius [illegible] habeat in G, & ad M, ex quo puncto M, ad oculum in k, ducitur linea; & punctum M, sit punctum, in quo videtur iris. si ergo intelligatur lineam G, M, circunductam circa axem G, K, describere conum, basis huius coni erit circulus; à plano autem transeunte per axem diuidetur iste circulus in duas partes æquales; & quia planũ horizontis censetur in se habere lineam G, k, iste circulus cõsequẽter secabitur ab horizõte, in duas partes æquales, & vna medietas extabit supra horizontem, & omnes lineæ, quæ à puncto K, ducentur, ad circumferentiã totam, quam attingit linea G, M, circunducta, quapropter circa axem, circa G, k, faciet angulum æqualem vbique cum linea G, K, & ita si ex k, ducti radij ad circunferentiã per M, transeũtẽ debẽt reflecti sub angulo æquali, & concurrere in vno pũcto, debent omnes concurrere ad G, ergo radij ab oculo k, ad totam circũferentiã huius basis reflectentur ad astrum, seu solem G. Sed an ergo penitus non intelligo, quid demonstretur, quod forsasse erit; cum omnes haec

Quid sint descriptionibus.

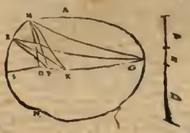
Construction figura.

Sensus demonstrationis.

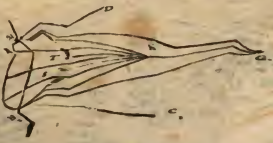
TEXTVS XXV.

QVòd autem neque circulum possibile sit fieri Iridis, neque maiorem semicirculo portionem, & de alijs accidentibus circa ipsam, ex descriptione erit considerantibus manifestum. Hemisphærio enim existente super horizontem circulum in quo A, centro autem K, alio autem quodam Oriente signo in quo G, si quæ à K, lineæ secundum conum excidentes faciant velut axem lineam in qua G, K, & à K, ad M, copulata refrangantur ab hemisphærio ad G, super maiorem angulum, ad circuli circumferentiam incident lineæ, quæ à K. Et si quidem in ortu, aut in occasu astri, refractio fiat, semicirculus assumitur circuli ab horizonte, super terram factus. si autem supra, minor semper semicirculo, minimus autem, cùm in meridie fuerit astrum. Sit enim in Oriente primum vbi G, & refracta sit K, M, ad G, & planum eiectum sit, in quo A, quod à triangulo, in quo G, K, M. Circulus igitur sectio erit sphæræ, quæ maximus sit, quo A: differet enim nihil, sed quodcunque eorum, quæ super G, K secundum triangulum K, M, G, electum fuerit planum. Lineæ igitur ab ijs, quæ G, K, ductæ in hac ratione non constituuntur ad aliud, & aliud punctum quàm semicirculi, in quo A. Quoniam enim puncta G, K data sunt, & quæ K, M, data vtique erit, & quæ M, G, quare & ratio eius quæ M, G, ad M, K. Datum igitur circumferentiam tanget M, sit itaque hæc, in qua N. M. quare sectio circumferentiarum data est. Apud aliud autem punctum quam ipsius M, N, circumferentia, ab eisdem punctis eadem ratio in eodem plano non consistit.

hanc vocent demonstrationem; aut nihil probat, non solum, n. radius ex K, ad circunferentiā basis per M, ductus debet re-



[illegible] sub angulo æquali quocunque, sed debet reflecti ad partem, in qua [illegible] angulum æqualem illi minimo, [illegible] faciat angulum quem facit cum plano, in quo [illegible] acuto. Ius [illegible] N, sit enim circulus M, [illegible] circo ex K, [illegible] circumferentia [illegible] radij [illegible] est debere refl[illegible] ducantur [illegible] sub angulo [illegible] omnes, sed deben[illegible] reflecti sub angulo æquali, quem faciunt [illegible] diametro [illegible] circuli, & ita [illegible] debet esse æqualis a [illegible] reflexionis [illegible] M, [illegible] N, producatur vt dia[illegible] non est [illegible] tis demonstrare, [illegible] radij duc[illegible] ex illis punctis a [illegible] omnes angulum [illegible] æqualem inter K, [illegible] G, faciunt [illegible] reflectē-



[illegible] ad G, cum non reflectantur sub [illegible] angulo æquali, sed debet angulo [illegible] æqualis angulo incidentiæ, hoc autem

non habebit, si concurrant ad G, ergo nō reflectentur ad G, & ita, non solū non est demonstratio, sed nec est discursus ad rem vllo modo. Si ego rē percipio. Reflexio ex circulo illo, fiet dispersa, non collecta ad punctum G, nec satis est quoslibet angulos æquales inuenire, vt sub illis fiat reflexio, sed oportet inuenire angulos reflexos angulis incidentię, quod non fit in casu nostro anguli .n. ad G, sunt æquales inter se & hoc demōstratur sed nō æquales angulis incidentiæ, nisi aliud demonstretur.

Proponit iam probandum quod posita linea horizontali G, K, S, & posito sole in G, appareat semicirculus ex M, N, supra horizontem G, S, vt enim radius directus K, M, & reflexus M, G, (idem enim est siue hoc modo loquamur, siue contrario sed vt dixi, hoc non potest esse, si debet reflecti radius K, M, non solum cū æquali angulo, sed sub æquali angulo incidentiæ) ex illis duabus lineis [illegible] mus cōstructiv triangul[illegible] lū est figura plana, [illegible] planum, in quo [illegible] quod planum [illegible] mundi [illegible] no sit K [illegible] go circul[illegible] qui transeat per [illegible] vt ingenue fatea[illegible] Aristotelis, quia [illegible] K, G, ad solem [illegible] quæ sunt valdè [illegible] modare demonstrationem [illegible] quia alia lcunque [illegible] ego non percipio, quomodo cunque planum illud, in quo [illegible] monstratione horizontem G, M, K, hoc enim nihil [illegible] dat ad horizontem G, M, K, hoc enim [illegible] circulus [illegible] est in angulum descriptus circulus per [illegible] facit semper descriptus maximus per [illegible] sphæram per ne illa erit circulus enim secans sphæram maximus, descripto dosi circulus enim [illegible] est circulus maximus, descripto centrum est circulus ex centro K, in plano [illegible] ergo illo circulo ex centro G, M, [illegible] lo in quo est triangulum proponit [illegible] terualllum K, M, iam proponit Arist. hoc Lema.

Non posse duci duæ aliæ lineæ, quæ habeant eandem proportionem, seu quæ sint in eadem ratione, in qua est linea G, M, ad M K, quæ tangant ipsum circulum & cadant ad aliud punctum circunferentiæ, quam ad M, quoniam enim sunt data puncta G, & M, in G, enim est [illegible], in M est ita, & [illegible] est [illegible] punctum K, in quo

in quo est oculus; data ergo erit etiam linea M, K, & M, G, ex libell. Eucli. de datis, et 26. & 27. si enim sunt data puncta, id est scimus locum punctorum; scimus etiã quantum distent puncta; & quantæ sint illæ lineæ, quæ ducuntur à puncto, ad punctum; & cum sint cognitæ illæ lineæ, cognita etiam erit proportio, quam habent illæ ad inuicem; cum igitur dictum sit supra, punctum M, tangere circumferentiã quam describit linea G, M, dum mouetur supra G, K, quasi supra basim, & sit hæc circunferentia vt dictum est M, N.

Probatur non posse duci duas alias lineas, quæ inci piane à punctis G, & K, & terminetur ad circumferentiam, ad quam terminatur M, in eodem plano in quo est triangulum G, M, K, quę habeant eandem rationem inter se quam G, M, ad M, K, & concurrat ad aliud punctum & quamuis hoc ferè cõstet ex 7. primi, nihilominus sic etiam probatur. si enim possint duci duæ aliæ lineæ ad aliud punctum, ducantur ad R, erit igitur vt G, M, ad M, K, ita G, R, ad R, K, ergo & permutando vt G, M, ad G, R, ita M, K, ad R, K, ergo & inuertendo vt M, K, ad R, K, ita M, G, ad R, G, sed primæ habent proportionem æqualitatis cum sint à centro ad circunferentiam, ergo & secundæ habent eandem proportionem & sunt æquales. Ad quid autem ponatur hoc lema; patebit ex infra dicẽdis; non possunt igitur duci in eodem plano illæ duæ lineæ, quia essent æquales prioribus, sed possunt duci in diuersis planis, & erunt quidem æquales, sed consequenter tangent circulum descriptum à puncto M, dum triangulum G, M, K, circumuoluitur circa G, K, quasi supra axem.

COMMENTUM.

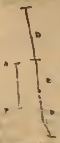
PErgit Arist. [illegible] vt probet sole in horizõte posito, [illegible] idem apparere semicirculorum præcise [illegible] & intendit probare geometricé, quod [illegible] verum assequatur [illegible] mihi tantillum [illegible] scrupuli. Sumat [illegible] inquit iam exc[illegible] figuram supra po[illegible] ficam alta quæ [illegible] linea B, D, quę di[illegible] datur per 10. le[illegible] in duas partes, quę habeant inter se eandem proportionem, quam habet G, M, ad M, K, sit igitur vt G, M, ad M, K, ita D, ad B, & quia G, M, est maior quam M, K, etiam D, erit maior quam B, di[illegible] cit autem G, M, e[illegible] K, quia reflexio fit [illegible] sed aut ego non int[illegible] [illegible] maiorem quam M, [illegible] angulum maiorem, [illegible] ligo, quid sibi velit, au[illegible] ipse æquiuocat; quando enim dicit, re[illegible] xionem fieri ad partem anguli maioris [illegible] colligitur de angulo, quem facit radius incidens, cũ plano reflectente, ad quod mihi facit angulos G, K, M, nisi rem per longissimas ambages deducendo, ad quod vix tandem deueniretur; angulus igitur G, K, M, in triangulo G, M, K, est maior quam M, G, K, si enim punctum M, est punctum in quo videtur iris, & iris videtur in opposita parte solis, cum sol sit in G, nec esset ò videbitur iris vltra quadrantem G, A, alioquin non videretur in oppositum; ergo angulus G, K, M, est maior recto; ergo angulus

TEXTVS [illegible] XIII.

EXtraponatur igitur quædam linea, quæ [illegible] M G, ad M K, D B, & scindatur [illegible] quæ M G, ea, sit quæ D ad B, maior aute[illegible] maiorem angulum quæ M K; quoniam super [illegible] enim angulo subrefractio con[illegible]: sub maiori [illegible] maior igitur est & tenditur trianguli M K G. [illegible] ad eam, quæ ipsa D ipsa B. Adducatur [illegible] ad B, quæ B F ad B, in qua F, vt sit quod D [illegible] quæ B, ad aliam D. deinde quod F, ad K [illegible] copulatur quæ fiat, quæ K P: & à P ad [illegible] M [illegible] ad quem C M, erit igitur P. polus circuli. [illegible] linea, quæ à K incidunt. erit enim quod quæ F ad

lus ad G, est minor recto, cum simul cum angulo ad M, faciat minorem etiam recto; si ergo angulus ad K, est maior angulo ad G, ergo latus G, M, est maius latere K, M, quod opponitur minori angulo: si ergo D, ad B, est, vt G, M, ad M, K, D, erit maior, quam [illegible]

conferentiam & ad R, & esse ita breuem, vt non excedat quomodocunque collocetur, circunferentiam, & cum sit cum vno extremo in P, alio extremo semper tangere debeat circunferentiam in aliquo puncto. si est quae ea proportionalis, & si non tangat circumferentiam, demonstratio non concludet absurdum supra positum, quod non possit linea aptari in plano, sed cum hoc assumat Aristoteles assumamus, & nos qui solum eius demonstrationem explicamus. Dicamus ergo, quod [illegible]



P ad K G, & quae [illegible] B ad K P, & quae D ad P M. Non enim [illegible] sed aut ad minorem, aut ad maiorem [illegible] P M: nihil enim differet; si enim ad P R [illegible] ad: ergo rationem G K, & K P, & Q R [illegible] autem habebunt, quam quae F, B, D, quae [illegible] autem F, B, D proportionales erant: quod [illegible] eandem D ad B, quae F B ad D: quare quod P K [illegible] P G ad P R, quae P R ad eam, quae P K [illegible] igitur ab his, quae K G, quae G R, & K R ad R [illegible] coniunguntur, coniuncta habe eandem habebunt rationem, quam quae G P ad eam quae P R [illegible] circa eundem enim angulum P proportionaliter & quae trianguli G P, R, & eam, quae K R P. quare & quae G R ad eam, quae K R eandem rationem habebit, quam & quae G P ad eam, quae P R habet autem & quae M G ad M R eam rationem, quam quae D ad eam, quae B. quare ambae punctis G K non solum [illegible] ad circumferentiam M N constituentur [illegible] eandem habere rationem [illegible] alibi quod quidem impossibile [illegible] sur quae [illegible] neque ad minorem (similiter enim demonstrabimus) [illegible] neque ad maiorem [illegible] ad ipsam utique [illegible] in quae [illegible] dam est quod ad ipsam quae M P ad K, quae [illegible] quare erit quod quae G ad M P.

B, [illegible] detur ergo illa [illegible] quae sint lineae B, tantae, vt tota composita ex P, B, ad D, sit, vt ipsa, ad B, seu G, [illegible] M, K, deinde [illegible] linea aliquam proportionalem [illegible] K, quae [illegible] sic. hac vt F, ad [illegible] sumatur in duce [illegible] K, P, & ex P, duc [illegible] K, P, ita B, ad G, K, ita B, ad [illegible] ad G, K, esse polum circa [illegible] dum mouetur cir [illegible] K, semper secund [illegible] M, K, P. [illegible] angulum M, K, P.

Probat hoc, quia, vt F, ad K, ita B, [illegible] D, ad P, M, [illegible] non est [illegible] ad K, P, & ita D, ad P, M, vt F, ad G K, vel B, ad K, P, ita D, erit vt F, ad G, K, vel B, ad K, P, ita D, [illegible] vel maiorem ipsius [illegible] ergo quarta proportionalis P, M, [illegible] per 1 & 6. quae sit vel maior vel minor ipsa P, M, vt exempli causa minor, [illegible] & in hoc est mihi scrupulus [illegible] rationis non video enim quomodo [illegible] quartam proportionalem [illegible] tur illam quartam, vt ex P, perueniat ad circ. [illegible] longam, [illegible]

[illegible] P, R, quam F, B, D, [illegible] F, B, ad D, [illegible] K, ita B, ad [illegible] vt G, K, P, ad P, R, ad G, & ad K; R, K, & K, ergo lineae ex [illegible] duo triangula G, P, R, & G, consurgent [illegible] communem angulum K, P, R, quae habent latera proportionalia circa [illegible] ad P, & haben angulum [illegible] sit enim R, P, ad P, [illegible] eundem angulum [illegible] G, P, ad P, K, ita [illegible] K, minoris trianguli, vt enim G, B, ad P, R, ita [illegible] ioris [illegible] P, K, vt probatum est supra ergo [illegible] proportionalia quae aequalia [illegible] subtenduntur, ergo vt G, P, ad [illegible] ad R, K, sed vt G, P, ad [illegible] ad D, & vt P, B, ad D, ita D ad B, & vt D, ad B, & G, M, ad M, K, ex [illegible] supra factas ergo de primo [illegible] G, R, ad K, K, ita G, M, ad M, K, quod supra probatum est, impossibile, quod ex G, & K, ducantur aliae duae lineae in eadem proportione cum G, M, [illegible] M.

& M, K, quæ concurrant in alio puncto eiusdem circuli quam in M. Ex quo vides dico primo ad quid seruiat lema supra positum; deinde necessarium esse illā quartam proportionalem, de qua supra dubitabam, ex P, tangere circumferentiam in aliquo puncto.

Cur immo-mat sic polum iridis Ex hoc igitur constat P, esse polum circuli iridis; si enim ex P, interuallo P, M, seruato eodem angulo G, P, M, & circūuoluendo describatur circulus; semper linea hæc in omni plano perueniet ad pūctum M, ad quod punctum perueniunt radij formantes iridij K, M, G, qui sunt radij iridis, inuenit eundem; ergo P, est polus iridis. inuenit autem tanto labore hunc polum, & punctū P, ex quo describat circulum iridis; potuisset enim assumere pro polo, vel K, vel alium punctum intra K, G. sed voluit vltra K, vt posset in sequentibus demonstrare partem iridis infra horizontem, vt infra constabit.

COMMENTVM.

Positis iam supra probatis, hic tandē concludit propositum, Sole existente in horizonte apparere præcisè iridem semicircularem, seu portionem illam, quæ apparet ex iride, esse semicirculum. Non possum autem dissimulare, Aristotelem, & alios qui agunt de iride supponere vt dicebā supra solem & iridem esse in vno & eodem circulo, cuius circuli centrum est terra, seu oculus aspiciens [illegible] quod nec est verum nec omnino verum proximum, iris enim est maxime proxima oculo, & sol maxime distat; & demonstrationes autem non concludunt penitus, nisi sol sit in G, & iris in M, & K, sit centrum semicirculi, nec videntur posse facile accommodari, si variectur suppositio. Verum quia auctores de hoc non dubitant; nec nos dubitemus; & dicemus, si intelligatur semicirculus A, circumuolui circa diametrum G, K, O, quæ sectio est horizontis in omnibus planis possibilibus in quibus intelligatur consistere, semper describetur ex radio directo, & reflexo angulus G, M, K, & semper in omnibus illis semicirculis poterit fieri eadem demonstratio, & describetur triangulus G, M, P, & in omni plano fiet idem discursus, nec poterunt ex G, & K, duci aliæ duæ lineæ habentes illam proportionem, & idem discursus accomodabitur.

Demonstrationes hæ mouent his supponant falsam.

TEXTVS XXIV.

Si igitur eo, in quo P, polo vtens distantia autem ea, in qua P M, circulus describatur, omnes angulos attinget, quos refracta faciunt, quæ à K G. Si autem, non similiter ostendentur eandem habere rationem, quæ alibi, quàm in semicirculo consistuuntur quod quidem erat impossibile. Si igitur circundu[illegible] eas semicirculum, in quo A, circa diametrum, in qua G K P, quæ à G K refracta ad id, in quo M, in omnibus planis similiter se habebunt, & æqualem facient angulum. qui K M G, & quem etiam facient angulum quæ G P, & P M, super eam, quæ G P, semper æqualis erit. Triangula igitur super eam, quæ G P, æquales eas, quæ G K P, consistunt. Horum autem perpendiculares ad idem signum cadent eius, quæ G P, & æquales erunt. cadunt ad O. Centrum: ergo circulus O: semicirculus autem, qui circa M [illegible] abscissus est ab horizonte.

Ergo in omnibus planis describes triangulum G M, P, æquale descripto in isto plano, & omniū horū triangulorum cōmunis erit basis G P, hæc enim sola linea, quæ est sectio horizontis, & axis planorum, est communis omnibus illis planis. cū ergo omnia ista triangula sint inter se æqualia, & super eandem basim, omnia erunt in eadem altitudine; ergo, si ab angulo

gulo M demittatur perpendicularis, quæ cadat super basim G, P, productam, si opus sit, semper cadit ista perpendicularis ad idem punctum O, quia semper eadem est basis & eadem triangulorum [illegible] ratio, ergo O, est centrum circuli cuius diameter esset M, N, hoc est, iridis, & cum centrum sit in linea horizontali; horizon secabit circulum M, N, bifariam, cum sectio transeat per centrum, ergo medietas huius circuli, hoc est iridis, erit supra horizontem.

Semper [illegible] ad idem [illegible]

COMMENTVM.

Hic secundum probat, ex iis, quæ supra propoluerat, quando scilicet sol est in horizonte, sed eleuatur supra horizontem, non apparet semicirculus, sed minus semicirculo. Supponit [illegible] do [illegible] præcedé- [illegible] modo, & [illegible] formetur [illegible] [illegible] [illegible] de [illegible] li, [illegible] centri ipsius [illegible], quod semper est [illegible] oculi, centrū [illegible] G, K, [illegible] in linea [illegible] omnibus [illegible] demon- [illegible] [illegible] aliquis [illegible] A, O, M, [illegible] ponitur [illegible] horizonte, [illegible] illa [illegible] in qua se in- [illegible] circulus ille, & horizon sit A, K, S, & [illegible] quia sol ponitur supra horizontem, [illegible] oculus [illegible] in G, oculus [illegible] verò sol oculus, & [illegible] centis in K, [illegible] polus eius [illegible] trum iridis, & eadem recta linea [illegible] in vna, & eadem [illegible] enim [illegible] batum est; semper [illegible] sit linea [illegible] [illegible] & [illegible]

P, O, continuatur enim hæc linea in qua sunt puncta G, & K, si reflexio ab oculo ad solem; seu à sole, ad oculum fit semper sub determinato angulo, & semper circunquaque debet esse idem angulus, [illegible] [illegible] supra [illegible] iridem [illegible] [illegible] K, est infra horizontem; ergo & polus P, & centrū O; sunt infra horizontem; sed quo- ries secantur sphæ- ra & similiter cir- culus à plano pass- quo supra centrū pars in qua non est centrum est mi- nor semicirculo; [illegible] iridem N, M, [illegible]

TEXTVS XXV.

Terminus sit Horizon quidam, in quo A, G, orientis [illegible] supra [illegible] G, [illegible] sit [illegible] [illegible] A, [illegible] igitur [illegible] [illegible] esse [illegible] P, [illegible] & prius [illegible] [illegible] P, [illegible] sub horizonte [illegible] Quoniam [illegible] [illegible] puncto, in quo G, P, [illegible] A, C, quod K, autem [illegible] [illegible] diametrum [illegible] A, C, [illegible] [illegible] horizonte [illegible] G, [illegible] [illegible] K, in quo O, [illegible] [illegible] A, G, in linea K, [illegible] semicirculo, [illegible] [illegible] superior [illegible] semicirculus erat [illegible] S, T, [illegible] semicirculus [illegible] S, T, [illegible] A, C, horizonte [illegible] autem [illegible] [illegible] [illegible] ipso sole [illegible] [illegible] quando [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] polos [illegible] minoribus [illegible] [illegible] in [illegible] noctium [illegible] [illegible] [illegible] post æquinoctium Iridem, in [illegible] [illegible] semper fieri [illegible] ab æquino- [illegible] [illegible] æquinoctium [illegible] [illegible] [illegible] causa est [illegible] [illegible] meridiana [illegible] [illegible] maiores [illegible] Vrsam [illegible]

ergo [illegible] horizon secat [illegible] [illegible] supra [illegible] horizontem erit [illegible] [illegible] demonstratio [illegible] plano horizontis, & suppo-

ſupponit radium reflexum conuenire ad G, quod ſupra probatum eſt eſſe falſum omnino.

Tertium quod propoſuerat probandum, fuit iridem tunc minimã apparere, quando ſol eſt in meridie: intelligendum autem eſt reſpectu iridis apparentis illo die; ex illis enim quæ apparere poſſint illo die, minima eſt, quæ cernitur in meridie; & ratio eſt manifeſta; ſi enim maior pars iridis occultatur, quo magis ſol fuerit eleuatus ſupra horizontem; ſol in meridie maximam habet eleuationem, quam poſſit habere illo die; quod omnibus ferè per ſe conſtat; minimam enim illius diei tunc facit vmbram, ergo tunc minima iridis pars apparet. Quod autem, quò magis ſol eleuatur, maior pars iridis occultetur, patet quia, quo magis ſol eleuatur, maior eſt angulus A, K, G, & conſequenter illi ad verticem O, K, S, ergo O, magis remouetur a plano horizontis: ſed quo planũ ſecat circulum magis remotè à centro, abſcindit minorem partem circuli, ergo in maiori eleuatione, minor pars iridis eſt ſupra horizontem.

Minima dies ...

tulo, & ſemper ad maiores: quod autem eſt immanifeſtum, paruum, quæ autem ad meridiem ſectiones æquinoctialis, quæ quidem ſurſum ſectio, parua: quæ autem ſub terra magna: & ſemper in maiores quæ longius. Quare in ijs, quæ ad æſtiuas verſiones diebus, propter magnitudinem ſectionis, antequam ad meridianum G, dum veniat ſectiouis, & ad meridianum G, infra iam penitus fit T: propterea quòd longè diſtat à terra meridies, propter magnitudinem ſectionis. In ijs autem diebus, qui ab hyemalis verſiones, quia non multum ſuper terram ſunt ſectiones circulorum, contrarium fieri. modicum enim eleuato, in quo G, in meridie fit Sol.

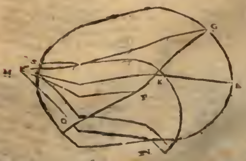
Quartum propoſuerat probandum, in hyeme, in qua dies ſunt minores, poſſe iridem videri qualibet diei hora: at vero in æſtate, in qua dies ſunt longiores, non poſſe videri circa meridiem, hoc iam hic probat, & probatio æſtatis clara, quia ſi eo magis occultatur iris quo magis ſol eleuatur: ſi ita eleuetur ſol, vt maior fit ſolis eleuatio, quam altitudo ipſius iridis, & remotio puncti M, & ſummitatis iridis ab altero extremo diametri S, iam nihil de iride videbitur: ſed in æſtate ſol ita eleuatur. ergo de iride nihil videtur. minor probatur mihi euidenter, nam eleuatio iridis ſumma eſt gr. 45. ſed in æſtate: hoc eſt, ab æquinoctio verno, ad æquinoctium hyemale, ſol ad meridiem eleuatur ſupra horizontẽ, in noſtra ſphæra, plus quam gr. 45. ergo eleuatur magis quam eleuetur iris.

Iris in hyeme & æſtate.

Ariſtoteles probat ſuum intentum ex arcubus diurnis: quia arcus diurni, in æſtate ſunt maiores, & conſequenter maior pars eorum circulorum extat ſupra horizontem. per verſiones autem, intelligit tropicos, quia ibi ſol quaſi reuertitur: ſed probatio materialiter eſt bona, formaliter non concludit: nam in Dania, & Noruegia, ſol in æſtate ferè ſemper eſt ſupra horizontem: & arcus diurnus ferè toto circulo eſt ſupra horizontem, & aliquando ſimpliciter ſupra. & tamen fieri poſſunt irides æſtate, etiam in meridie. quare probatio hæc, mihi non concludit. Quamuis ergo ſol, vbi receſſit ab æquinoctio verno incipiat arcus diurnos ſemper maiores facere, donec perueniat ad tropicum, & in meridie etiam magis eleuetur, non hinc ſequitur in meridie non poſſe fieri iridem; nam hoc totum verum etiam eſt in Noruegia, & Zembla, & tamen etiam in meridie, ibi fient iridis: cauſa eſt, quia nobis, dum creſcunt eleuationes meridianæ, eò perueniunt, vt

Longitudo arcus diurni non ſubleſſa eſt.

Iridis in meridie non ... eſt ...



sint maiores, quàm eleuatio iridis, & hoc libenter dico, vt sentias Aristotelem multa ignorasse, etiam physica, quæ possunt solo lumine naturæ cognosci, & deceptũ esse, etiam in rebus naturalibus; facile etiam cognoscibilibus, sola speculatione philosophica, nedum in rebus supernaturalibus, & fidei, ne illi plus fidas, & credas, quam Moysi, & Prophetis.

QVÆSTIO I.

De iridis altitudine, & cur cum sit semper circularis; non eleuetur plus quam gr. 45.

SVppono, vt probaui supra [illegible] circularem, non elypticam [illegible] alterius figuræ, & non suppono [illegible] quod [illegible] possit fieri reflexio [illegible] oculum, nisi sub vnico solum [illegible] non debeat supp[illegible] planum, quia non reflecteret [illegible] dispergeret circula[illegible] centrali, perpend[illegible] esse quasi punctum [illegible] sed de [illegible] dirigi [illegible] quatum, vt ref[illegible] lum; potest istos [illegible] ocunque angulo [illegible] reflectentis, & [illegible] obliquatum, si p[illegible] tem debet reflec[illegible] debeat supponi ter[illegible] æqualiter obliquatu[illegible] probari; non debet sup[illegible] [illegible] riò fieri circum[illegible] angulo; nisi planum prius [illegible] umquaque habere [illegible] Cum igitur demonstratio [illegible] uitate iridis, & ab Aristot. & ab aliis alatæ, fundentur in ista necessitate æqualitatis anguli reflexionis, cum ista æqualitas mihi non sit euidens, nec erit euidens tota demonstratio, quæ demonstratio geometricè recte conclu-dit, quod posita illa necessitate æqualitatis anguli, puncta debent esse circulariter disposita, sed potest fieri reflexio ad oculum etiam sub diuerso angulo si planum sit diuerso modo inclinatum. Cum ergo iris semper omnino videatur circularis, & vix insensibiliter à circulari deflectat, non video cur auctores non dubitarint de illa causa circularitatis, quæ supponit aut vaporem reflectentem semper esse æqualiter factum, & planum [illegible] aut circulariter incuruatum, cum autem adeo inconstans sit forma vaporum [illegible] tissimum effectum, ex [illegible] dere voluerunt? [illegible] monstraui, vt [illegible] fieri ex reflexione [illegible] Aristot. [illegible] transcripta [illegible] porem [illegible] habito respectu de [illegible] & quomodo [illegible] que sub eodem [illegible] demonstratione [illegible] Causa autem [illegible] vt dixi [illegible] in supra [illegible] oculum imago [illegible] radio colorato [illegible] lum, faciat illa [illegible] mirectum; hoc [illegible] gere, nisi in circulo [illegible] planum, de quo [illegible] constituit radius ille coloratus circulum, Ista est vera causa demonstratiua circularis figuræ iridis, & quæ hactenus adducta est, non solum non videtur demonstratiua, sed nec videtur vllo modo ad rem. Ego ex alio demonstraui circularitatem iridis per recessum à radio centrali, vt dixi supra.

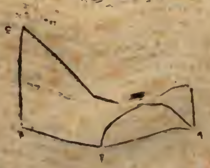
Posito autem quod iris sit semper figuræ circularis, ex causa dicta; quærimus quantus sit ille circulus. & dum aliqui audiunt mensuratum esse huiusmodi circulum

cultū à Maur. Kepl. & alijs summis viris. putant mensuram eam esse in milliaribus quot passus eleuentur vapores, in quibus iris pingitur; ponunt enim isti quantum iris eleuetur; verum dum Mathematici querunt iridis altitudinem, non decempedas vertunt, sed rem angulis, & triangulis tractant, in quibus totam suam geometriam collocarunt; dicunt ergo altitudinem maximam iridis esse gr. 45. ita vt, cum possit extare supra horizontem integer semicirculus, dicant semidiametrū illum semicirculi, facto centro in axe nostri oculi, subtendere in Cælo gr. 45. ita vt tantundem distet noster oculus à centro iridis, quantum distat centrum iridis ab eius circumferentia. & hoc ego puto esse verum, siue centrum iridis sit in horizonte, siue supra horizontem, si fieri possit, siue infra horizontem, semper enim tanta est distantia ab oculo, ad centrum, quanta à centro ad circumferantiam, & semper angulus, qui fit ad oculum; à centro ad oculum, & ab oculo ad circumferenciam, est semirectus, & ita semper magnitudo iridis est gr. 45.

Abitudo iridis.

Et vt videas, quam facilè hæc, que tamen valde recondita videntur Mathematici demonstrent. pone iridem centrum habere in horizonte A, B, & oculū esse in A, erecto quadrante verticaliter ad oculum in A, dum per quadrantem aspiciunt iridem videnr radium designare angulum E, A, F gr. 45. & consequenter angulus C, A, B erit semirectus; intelligunt à centro B, erectam perpendicularem ad C, vel à puncto C, dimissam perpendicularem ad B, ergo angulus A, B, C, est rectus, & quia in triangulo A, B, C, tres anguli sunt æquales duobus rectis; si B, est rectus, & A, semirectus etiam C, erit semirectus, ergo A, & C, sunt anguli æquales, ergo & latera A, B; B, C, sunt æqualia ergo tantum distat centrum B, ab oculo A, quantum à peripheria iridis C sed hoc semper contigit in omni constitutione iridis; ergo semper est hæc distantia. In gratiam tamen illorum, qui passibus vellent metiri altitudinem vaporum, in quibus pingitur iris, dicamus aliquid, & de altitudine vaporum; vt postea dicamus de altitudine geometrica, verè mirabili, cur sit gr. 45.

Modus mensurandi iridem.



Primo igitur, vt dictum est supra, non ita eleuantur vapores, in quibus iris pingitur, vt cornua iridis terram complectantur, & possit alia pars arcus in alio æquisphærio colorari, manifesto enim sæpe cornua à nobis videntur imminere arboribus, & tumulis. quare non tantum distant isti vapores ab oculo. requiritur tamen quædam proportionata distantia, vt videamus illos colores, sicut requiritur determinata distantia, vt videamus, & nebulam; videmus enim partem bem … nebulæ, quæ tantum distet ab oculo, quod si propius accedamus, non amplius illam partem nebulæ videmus, sed aliam sequentem, vt videamus illam, vt ita dicā, sic coloratam debet tantum distare ab oculo. Verum quidem est, quod sicut nebula æqualem requirit distantiam, non omnis nebula æqualem magis proxima, sed crassior videtur magis proximus ostenditur etiam magis proxima, si sit crassior. & etiam ita vaporem iridem requirit maiorem distantiam. A nobis etiam Kepler. iridem in nebula nuiorem colorari, & posita tali densitate vaporis, contingit colorari, ergo est iridis distantia. quod si accedas ad vaporem, non accedis ad iridem, quæ iam pingitur in sequenti vapore, sicut dum accedis ad partem visam nebulæ, illa fugit velum, & pars sequens subit.

Distantia iridis non est magna.

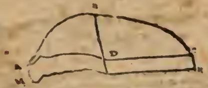
Varia pro varietate vaporum.

Quantum autem sit circumferentia arcus, in mensura passuum, non puto ita facilè posse definiri: nec illud Cardani admitto, summam iridis absidem eleuari à terra pass. 772. quod si non passus esse vellit, sed milliaria; magis contradico; si enim tenuissimi vapores, in quibus coloratur aurora, & apparent crepusculi, non eleuantur, nisi 52. milliaria; aut, vt vult No-

Cardani opinio.

Nonius 43. isti erat flores, in quibus pingitur iris, non tantum eleuantur; sed nec si fint passus, admitto, cum praesertim vix possit mensurari, & quia fugax est res, & quia ex duobus locis eadem pars iridis videri non potest, vnus enim videt coloratam iridem in vna parte vaporis, alius in alia. Cum igitur res sit inconstans, & plena fallaciae; vix certam subire potest mensuram nisi modo aliàs dicto.

Mensura de nodas. Mensurabis tamen iridem, etiam in passibus aliquando; tali modo; obserua aperto in loco quenta sit iridis magnitudo, si potes. & sit iris obseruata A, B, C,



& nota præcisè in quem locum cadant cornua A, C, [illegible] alterum illorum [illegible] fecerint [illegible] operosius, vnico [illegible] habebis [illegible] tamen obserua [illegible] cornu A, C, cum obs[illegible] tempore illustri [illegible] altitudine habebis [illegible] semicirculi [illegible] iam mensura dicta [illegible] ex dimidia illa [illegible] A, D, & cum hab[illegible] B, vt dixi iam ha[illegible] sit sagitta [illegible] quanta sit altitudine [illegible] videbis, & non mul[illegible] frequenter altitudi[illegible] rem geometrice [illegible] in passibus A D. Rem res sit exigui [illegible] breuiter, quia cum res sit [illegible] & inconstans, non puto operae pretium [illegible] tamen etiam [illegible] plura in summere. Si [illegible] mensura distantiam [illegible] cornu notasses [illegible] locum, in quo videbas [illegible] in quo eras ad [illegible] alia linea quae fa[illegible] cornu iridis cum d[illegible] rectum cum linea di[illegible] ciat angulum semi[illegible] rectum cum linea di[illegible] cornu. Sit notatus locus cornu [illegible] iridis A, ex loco B, proijce lineam B, C, [illegible] faciat angulum semirectum [illegible] progredito per lineam A, C, donec possis [illegible] proijcere lineam, quae faciat angu[illegible] Cabei Mat. Tom. 3.

lum A, C, B, rectum si mensurabis istam lineam A, C, & noueris arcum ex eleuatione solis in gradibus habebis ex tabulis



sinuum altitudine in passibus A, C, & vice versa.

Sed dicamus iam de altitudine geometrica, cur non videatur nisi sub angulo gr. 45, non maiori, nec minori [illegible] cumque sit vaporis cra[illegible] ior, quo minus [illegible] vicinitas [illegible] Vt dicebam [illegible] seuntes per [illegible] portionati [illegible] colorantur, [illegible] nec alijs [illegible] tibus iridis, vt supra [illegible] omnes incipitur radij, [illegible] vaporem peruadunt, [illegible] non videtur [illegible] dem modo colorantur in loco posito [illegible] coloratione [illegible] gulorum radiorum [illegible] illam colorationem oculo quocunque in loco [illegible] penetret [illegible] tur solum ab oculo quod videre colorationem constituto; & quia eo [illegible] accipiat radius [illegible] debet videre penetrationem porem. si oculus debet in quo videre possit nem illam, debet esse in loco [illegible] summatur radius & debet esse in loco, si ergo, vt oculus sit il- penetrationem [illegible] vaporem, vt est radius B, supponitur qui ita penetrat [illegible] rectum, vt est radius B, supponitur radio indirectum, vt est radius B, penetrationem [illegible] sito quod sol sit vltra B, penetrationem [illegible] huius radij oculus penitus videre non po[illegible] est, quare nec penitus colorem illius, si [illegible] summatur radius ferè verticalis nec ocu[illegible] us videt penetrationem illius. quia quâ[illegible] ula, sit illi obliquus, non videt tamen curium penetrationis. nec videt, vt sic loquar, illarum radij, ad hoc enim vt videat radium transferentem per vaporem, ex quo transeat videbit colorationem.

debet videre ex obliquo fluentem, & non è regione imbibitum in vapore. Nos itali explicamus proprio vocabulo. Non debet esser' in faccia, o maestà; ma in scurcio. ergo radius supremus non videtur coloratus, quia in facie positus est, & non videtur secundum quod transit; radius directus B, T, non videtur coloratus, quia è regione oculi non est positus, sed indirectum; qui cum radio B, T, medio modo se habet; ille videtur coloratus, & est ille qui cum radio B, T, facit angulum semirectum.

Videtur ergo sub angulo semirecto; quia cum radius nec debeat opponi directe, ut videatur coloratus, nec debeat esse directè fluens ad oculum, cum ista duo extrema impediant visionem colorationis radiorum; qui tamen omnes colorati sunt; non est mirum, quod videantur colorati radij, qui medij sunt inter hæc extrema, quæ occultant colorationem, sed radius semirectus cum B, T, seu gr. 45. est prorsus radius inter hæc extrema, ergo ille maxime videbitur coloratus, nã alius radij citra sequentes post B, T, nimis accedunt ad B, T, radius verticalis nimis accedit ad aliud extremum; radius A, H, est medius ergo in illo videtur iris. Hanc ego adduco rationem, si placeat; certè hoc verum est quacunque ratione hoc contingat, quod si color non videatur in B, T, vel in radijs succedentibus non est, quod ille radius non sit ibi coloratus, nam ab oculo in alio loco posito, quam in B, videbitur coloratus, similiter radij superiores colorati videbuntur ab oculo alibi posito; quia ergo per accessum ad B, T, perit visio colorati, similiter per recessum, ergo quod in medio consistit in isto angulo recto, & est angulus semirectus, debet colorem exhibere.

Ex hoc infero ego, quoties videtur iris semper distare iridem à radio centrali gr. 45. quia hoc prouenit ex natura rei, & ex obliquitate prospectus radiorum, qui sè ... per solum sub tanta obliquitate, non maiori, vel minori colorat; nisi rem turbent aliquæ refractiones. quare siue magnum, siue paruum iridis sit supra horizontem, seu pingatur in vapore crasso, siue tenui semper distat à radio, qui esset centralis gr. 45. & siue fiat iris in vapore proximo, siue remoto, semper ista est illius mensura: & si iris esset tres permanens, quæ insti-

Semper videtur sub semirecto.

Iris distat à radio centrali.

neret obseruationes mathematicas, ut faciunt sydera, & ficta phenomena; semper ... es curuitatem illius, quæcunque illa sit, esse talem, ut centrum illius indis, & arcus, siue ex toto, siue ex parte appareat, faciant in oculo angulum semirectũ; quia solum ab oculo subista obliquitate radius transiens per vapores videtur coloratus, & ista obliquitas semper summitur respectu radij centralis, qui supponitur perpendicularis ad oculum.

QVÆSTIO II.

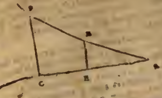
De maiori vel minori curuitate arcus.

ALiam hic iridis magnitudinem inquiro cuius circuli portio sit, verũ semper habeat eandem curuitatem, an aliquando maiorem, aliquando minorem; quamuis enim dicam centrum, & circunferentiam arcus facere in oculo constantissimè angulum semirectum; non est tamen semper necesse, quod æqualiter distent ab oculo, siue angulo. & sint æqualis curuitatis.

Dico ergo quo magis vapor, seu materia, in qua formatur iris, est remota ab oculo, eò circulus est maior, seu portio circuli maioris, & quo materia est magis vicina, eò circulus est minor. patet hoc primò experientia; si enim vel ore exsufflés aquam, auersus à Sole, vel scopa, aut simili re irrores, in cadente pluuia videbis iridem, circularem quidem, sed erit circulus valde exiguus; quamuis autem ista censeatur iris artificialis, quia arte fit pluuia; non tamen ideo est artificialis, quia arte pingatur; sit enim à natura, & à sole, lucis penicillo; ut fiunt communiter nides; & si duraret illa pluuia ad longum tempus duraret & iris, ut durat in aliquibus fontibus.

Maior, & minor curuitas.

Ratio autem cur minuatur, est manifesta, quia posito etiam, quod videatur sub æquali angulo, ad oculum constituto; quo magis obiectum est oculo vicinum, seu planum illud ad quod terminatur angulus, eò terminat angulum, etiam maiorem,



tem, eo minor quantitas, vt per se conside-
tanti patebit; si enim oculus sit A, & iris
videatur in D, C, in illa distantia, vtra-
que eorum angulum D, A, C, debet esse tamque ma-
gnitudinis; si sit proximior oculo, & sit in
B, E, capiet angulum eundem D, A, C, &
erit tanto breuior quanto est minor di-
stantia. quia vt A, B, ad A, D, ita B, E, ad
D, C, ergo quo magis iris fit in vapore
proximo oculo, eò est portio circuli mi-
noris, seu semidiameter illius minorem
habet longitudinem, quod erat osten-
dendum.

Diuersa est portio circuli. Vt autem non est semper portio eius-
dem circuli iris, ita nec semper eadem est
pars sui circuli; sed sicut est minor is cir-
culi portio, quò magis vapor est vicinus;
ita dicitur iridem futuram minorem por-
tionem sui circuli, quo magis sol est de-
pressus ad horizontem, & minorem, quo
magis sol est eleuatus. Huius demonstra-
tiones, mathematico more, habes ex tex-
tu; in cuius explicatione, dixi quod sectio-
ratio vero huius magis physica, quæ ta-
men, ex supradictis, potest etiam mathe-
matico more explicari, est; quia radius
centralis iridis, vt patè, qui mini mè om-
nium obliquè videtur ab oculo, & per or-
dinem ad que in, radij ab isto recedentes
videntur obliquè; & consequenter colo-
rati, est illa, qui à sole transit per oculum,
demptis refractionibus, de quibus supra,
& in isto radio est centrum iridis; quia
per æqualem recessum ab isto, videntur
radij colorati; quia videntur ex obliquo,
sed quo magis sol est supra horizontem,
eo magis radius iste deprimitur infra ho-
rizontem, & fere centrum iridis infra ho-
rizontem. Sed quo magis centrum circuli
est infra horizontem, tanto data parite-
te circuli eo minor pars illius est supra
horizontem; ergo quo magis sol est ele-

uatus eo minor iridis pars apparet. Hæc
omnia satis mihi videntur constare ex su-
pra dictis; nec aliud esse addendum, iu-
dico, nisi hoc, quod innuebam, ad discur-
sum, supponendam esse paritatem circu-
lorum. nam circulus cuius semidiameter
sint 100. passus si habeat centrum infra
horizontem, per passum tanta eius pars
secabitur ab horizonte. de circulo autem
habente pro diametro sex passus, si cen-
trum distet per passum ab horizonte, se-
cabitur longe maior portio; si autem di-
stantia sumatur in gradibus; res erit ex-
peditior; sed non vitabitur diuersitas.

Moneo tamen non esse verum, quod di-
cit Vitell. libro. 10. p. 74. existente sole supra
horizontem, seu in confinio horizontis,
iridem videri tanto minorem semicircu-
lari, quanta est semidiameter terræ, eo
quod oculus non sit in cẽtro vniuersi hoc
enim nihil prorsus facit, nec iris forma-
tur in sphæra Cælesti; nec radius centra-
lis, est radius transiens per centrum ter-
ræ, sed iris est apparentia, quæ sit ex spa-
rehic vicinissimo, qui aliquando non di-
stat per miliare, nec cornibus iris terram
stringit, sed insidet arboribus, & plateis,
& ille est radius centralis, cui præcisè
oculus, ex omnibus radijs solis, qui feriunt
vaporem, vel possunt fingi ferire, est posi-
tus in directum; ita vt, respectu oculi nul-
lam habeat obliquitatem; quare radius
centralis iridis, non sumitur per ordinem
ad centrum terræ, nec ad vniuersi, sed
ex omnibus radijs, qui ex natura à sole feruntur
dependenter ab omni oculo, est centralis,
tur ad vaporem, ille radius oculo facere angu-
qui intelligetur cum oculo constituitur radius
lum rectum seu in quo ita variatur oculos
& vt variatur oculus, hic nihil facere cen-
centralis. vides ergo Mathematicos, cum
trum vniuersi, vnde leges suspenso
ad rem physicam transgunt
pede.

Quod vero dicit Arist. quo maior est
portio circuli, qui apparet, eo circulum
esse minorem; & quo minor est portio
circulum esse maiorem: ita vt quando iris
videtur semicircularis, quia tunc est ma-
xima pars sui circuli, tunc minimus est
circulus; huius rei Aristot. nec demonstra-
tionem affert, nec quantum mihi occurrit,
afferre potest, quod enim
rit in præsentia, tunc solem esse prope ho-
dicunt aliqui, & iridem maximè supra hori-
zontem,

Quali modo ... vel mi nor.

Cabei Met. Tom. 3.

zontem, quæ autem eleuata sunt supra horizontem, minora videri, hoc non facit ad rem; nec videntur intelligere, cur astra videantur maiora propè horizontẽ, minora eleuata, neque iris est res, quæ videatur per vapores. Præterea semper cornua insident horizonti, quomodocunque videatur iris, nec tamen ideo videntur maiora, aut minora, sed non immoror; scito non esse ad rem.

Magnitudo circuli non ex sole, &c.

Pendet ergo magnitudo circuli, vt dictum est, non ex sole supra, aut infra, sed ex vapore vicino, aut remoto ab oculo, quod si sole eleuato supra horizontem, vapor per se fit magis remotus, quia suo calore sol vaporem dissipet, vel sua maiori luce non sinat apparere colorationem radiorum, nisi magis remotam ab oculo, quod est consonum, & vero simile; sicuti sole eleuato nebulam, magis remotam solum ab oculo, videmus; tunc verè iris, sole eleuato, portio erit maioris circuli; quia in illa maiori luce, nõ videtur radius coloratus, nisi valdè procul ab oculo, quod est mirabile sed verum; vt constat in nebula.

Iris erigi supra rationem centralem.

Non displicet quod ab aliquibus obseruatur, dubitari posse rationabiliter, num arcus fit semper erectus supra horizontem, ita vt sagitta, quæ in eius plano est, cadat perpendiculariter supra horizontẽ, an verò sic inclinatus, vt pars superior accedat ad nos, ad quod dico, arcum semper insistere ad angulos rectos supra radium centralem hoc est supra lineam, quæ trãsit per centrum ipsius, vnde si centrum hoc, sit infra horizontem, sagitta non cadet perpendiculariter ad horizontem, sed obliquè ad nos, & ratio patet ex supra dictis, vt consideranti patebit.

QVAESTIO III.

Num iris videri possit semicirculo maior.

A D quantitatem etiam iridis spectat num videri possit maior semicirculo; nam versus minimum, minuatur, pro solis altitudine, maiori, vel minori quamuis autem dicat Arist. sole existente in horizonte, iridem videri semicircularem; id tamen continget solum si vapores sint debitè dispositi, & proportionati ad formandam iridem, ad terram, vsque. dubitatur ergo an, in aliquo casu videri possit semicirculo maior.

Quãdo semicircularis.

Dicendum, ex natura rei, non determinari magnitudinem iridis ad semicirculum, & ne mathematicis destituti videamur, hoc etiam dixit Maurol. Possibile est inquit iridem integram apparere; ergo nõ determinatur ad semicircularẽ; ratio satis est manifesta, quia iris apparet, eo, quod videantur radij ex obliquo, & hoc quia remoti sunt à radio centrali, qui perpendiculariter incidit ad oculum seu in cuius directione sumus, & cum radius tanta obliquitate aspicitur, dum transit per vapores, apparet coloratus, sed talis radius potest transire circumquaque Si radius ille centralis non sit nimis depressus; ergo potest videri semicirculo maior.

Videtur semicirculo maior.

Dicendum secundo, de facto contingere, vt iris sæpè videatur semicirculo maior; probatur hoc, si aspergatur aqua aliquo artificio vt supra dictum est, in roridis illis guttis apparet iris; quã manifesto constat esse semicirculo maiorem; sed præterea potest ille vapor esse adeo oculo proximus, vt dum in eo coloratur iris distantia ab oculo habeat sensibilem proportionem cum altitudine nostri corporis, & tunc erit sensibiliter maior semicirculari. Adde quod mathematicè sole in horizonte posito, semper iris est semicirculo maior, radius enim centralis incedit paralellus horizonti, & ideo diameter iridis est in linea, quę tantum distat ab horizonte, quanta est tota altitudo aspicientis; tantundem ergo abundat ex semicirculo, si cornua pertingant ad terram. & propterea dicebam, quod si altitudo ista aspicientis habeat sensibilem proportionem ad distantiam centri ab oculo, sensibilis erit iste excessus.

Sensibiliter maior.

Sæpe semicirculo maior.

Dicendum tertio iridem etiam quæ communimodo fit, aliquando videri maiorẽ semicirculari, si enim quis sit supra eleuatam turrim, aut ædificium scopulo impositum, & sol cadat ad horizontem, & ex aduerso expandatur nubes proportionata, non in magna distantia, quis tunc radius centralis, qui fertur paralellus horizonti, posita illa eleuatione loci, & turris, re-

ro mouetur valde sensibiliter à plano illo,
in quo demittit cornua iris, & totum il-
lud, quod est infra radium centralē abun-
dat ex semicirculo; ergo tunc videtur iris
semicirculo maior; aduertendum autem
est scopulum debere assurgere non latum
& effusum, ne sua latitudine intercipiat
radios solis, ne ad nubem per oppositam
vallem expansam ferantur, & pingunt iri-
dem, & hæc est causa, cur non ita frequē-
ter iris in montibus videatur semicirculo
maior; hinc bene ille pronunciauit si ocu-
li hominum possent eleuari, vt eleuantur
oculi auium; futurum, vt sæpe videant
iridem circularem, cur enim non videa-
tur, non est, quia non possit pingi, sed est,
quia ex omnibus radijs, qui a sole ferūtur,
ad nubem, quos omnes suppono physicè
parallelos fere, vt supponunt sæpe etiam
mathematici agentes, de speculo vstorio,
ille radius est centralis, qui fertur ad ocu-
lum perpendiculariter, seu in cuius dire-
ctione est oculus & radij pingentes iridē
debent ita remoueri ab isto, vt ex illis ad
oculum fiat angulus semirectus, cum isto
radio, qui dicitur centralis; ergo si ocu-
lus sit adeo eleuatus, vt circunquaque
possit summi talis radius in vapore, qui
sic distet à radio centrali, pingetur iris
circularis.

In montibus maior videtur.

Aliquando videtur circularis.

Frequentius tamen continget in mon-
tibus habitantibus, vt si non iridem semi-
circulo maiorem aspiciant complete; sal-
tem vnum cornu videant valde depressū,
& valde infra illum qui esset centralis, si
ad nubem posset duci; si enim vapor ef-
fundatur in valle, & ex aduerso sit sol satis
depressus, in illa profunda valle cadet iri-
dis cornu, vt manifestè ad sensum appa-
reat si compleretur circunquaque iris,
futuram lōge semicirculo maiorem. Qua-
re ridicula est illa quæstio; verum, cum
pingitur iris in nubibus, alia medietas,
seu portio arcus, sit infra horizontem. ita
vt semper iris pingatur circularis, sed ab
horizonte abscindatur nobis pars, vt vi-
debatur indicare Vitellio hoc inquam
est ridiculum. nam iris manifestè dimittit
cornua super loca bene visa, & notata,
nec est circulus complectens totam sphæ-
ram elementarem, sed est res valde vici-
na, quæ aliquando non distabit duo mil-
lia passuum, nec mille.

Vnū cornu depressum.

Non sit infra horizontem.

Qvæstio IV.

De iride lunari.

Fieri etiam à luna iridē testatur Arist.
& testātur oculati testes, viri fide di-
gni; ego certè quinquagenarius iam, & eo
amplius dū hęc scribo nunquā videre po-
tui: & ita nō possum testari de visu, quia tū
Auctores graues hoc referentes habeo,
admitto libenter. cum nihil repugnet.

Ad hoc igitur vt iris à luna formetur;
præter illa, quæ requiruntur ad solarem,
quod sit nubes proportionata in opposi-
tum, quod aer reliquus sit purus, & si ce-
rus, vt integrum lumen ad nubem deferat,
quod astrum non nimis supra horizontem
eleuetur: præterea in luna requiritur,
quod luna pleno orbe fulgeat. Hoc tamē
non ita intelligendum est, quasi solum vi-
deri possit iris lunaris in die plenilunij;
& Alb. testatur se vidisse, cum luna non es-
set in plenilunio, & alij etiam testantur
se vidisse, non eo die: & ratio etiam id
suadet: nam cum iris non appareat, nisi
astro existente parum supra horizontem.
in die plenilunij. cum luna est parum su-
pra horizontem, sol est parum infra. & si
luna est in oriente, sol in occidente, adhuc
crepusculum accendit. cum autem fieri
debet iris, non solum in opposito astri
debet esse nubes. sed post nubem debet
esse obscuritas, non claritas crepusculi,
quia autem ad formandam iridem requi-
ritur efficax, & viuida lux; propterea lu-
na debet efficaciter splendescere. vt so-
lum splendet circa plenilunium.

In plenilunio, non solū potest.

Crepusculum impedit.

Cęterū obseruant doctores in iride lu-
nari, quod non omnes colores in illa cer-
nantur. hoc tamen non est vniuersaliter
verum; nam video & à Gemma Frisio, &
à Danielle Sanerto obseruatas irides lu-
nares omnibus coloribus distinctas; si er-
go aliquando colores, aliqui minus appa-
rent, id euenit, vel quia plus luminis ad
illos distinguendos requiritur; colores
enim, vt non sunt nisi lumen, aut saltem
non apparent absque lumine; ita isti præ-
sertim, in tenebris delitescunt, vel certè re.

Omnes colores habet.

requiritur efficacior facultas visiua, quã esset in illis, qui lunarem iridem contemplabantur; nontam ergo in lunari iride desiderantur aliqui colores, quam, ex paruo lumine, minus sunt præspicui; præsertim colores illi, qui minus lucent. cætera huius iridis lunaris, videntur cum solis communia omnino, nec vllam peculiarẽ habere difficultatem, quæ non sit explicata in textu.

QVÆSTIO V.

De loco, tempore, effectibus, signis, & alijs circumstantijs iridis.

LOca, & tempora quibus iris cernitur sufficienter sunt explicata in textu, ex quo constat non videri iridem fere, nisi ad orientem, aut occidentem, nunquam ad meridionalem, raro ad septentrionalẽ plagam cum enim duo concurrere debeãt vt appareat iris; quod sol non sit magnopere eleuatus supra horizontem, & quod iris videatur ad oppositam solis partem; nunquam videbitur iris ad meridiem, quia sol nunquam est ad partem septentrionis; & raro videbitur ad septentrionem, quia raro sol, cùm est ad meridiem, est parum eleuatus; sol autem ad orientem, & occidentem, & quotidie est parum eleuatus & ad oppositum effundit radios.

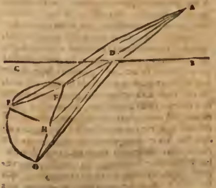
Ad quas partes appareat iris

Hæc vero vt dixit totum intelligendum est de nostra regione, & de tanta poli eleuatione. nam quod spectat ad solem, & ad radiorum proiectionem, si cætera consentiant, & conuenienter sint sparsi vapores, in regionibus polo subiectis poterit colorari iris ad omnes omnino Cæli plagas, & circumquaque circa horizontem: in illis enim regionibus, sol ad tropicum cancri, & vt loquitur Arist. in versione æstiua, gyrat ferè, immò & absolutè circa horizontem, nullo occasu: ergo potest circumquaque, si opponatur nubes, iridem pingere: neque est ista differentia locorũ, quam vniuersalis philosophus non debet iridi præscribere, cùm sit solùm localis.

videri posse ad omnes plagas

Quanta autem debeat esse solis eleuatio, vt coloretur iris, indicaui etiam supra. & quidem versus minimum, satis est si sol splendeat in confinio horizontis; versus autem maximum, vbi sol est eleuatus gr. 45. nihil iridis apparet. & hoc est vniuersale cuiuscunque regionis: quanto minus eleuatur quàm gr. 45. tantò plus de iride aspicitur. sit iris E, F, G, sit oculus aspiciens D, sit centrum iridis H, ex Maurol. & alijs angulus H, D, F, est gr. 45. sicuti

Solis eleuatio quanta



etiam H, D, E: H, D, G, sunt enim omnes anguli à centro ad oculum, & ab oculo ad superficiem iridis æquales: & ideo iris est rotunda, & sunt omnes semirecti, quia, vt ab oculo videantur colorati eodem colore, debent videri sub eadem obliquitate, & ita debent æqualiter recedere à radio centrali A, D, H, hoc autem verum est in omni formatione iridis, siue sol sit eleuatus, siue depressus, siue ad istam, siue ad illam partem formetur. hoc enim nascitur ex natura rei, & ex visibilitate colorationis radiorum, qui non possunt videri colorati ab oculo, nisi aspiciatur sub tanta obliquitate, quæ nec sit minor, nec oculus sit ind.rectum contra illos radios, nec sit maior, ne oculus non aspiciat trãseuntem radium, sed ad modum permanentis in tali medio, quæ omnia supra sufficienter sunt explicata. sic ergo semper formatur iris, siue in nube proxima, siue in remota coloretur, semper est sub angulo H, D, F, si ergo radius A, D, H, sit horizontalis, tota eminet iris semicircularis supra horizontem; quia centrum habet in horizonte ipso: si non est horizontalis: sic

Quantitas iridis ex eleuatione solis.

se secat horizontis alia quæpiam linea H,D,C, dextro solis mensurabitur ab angulo A,D,B, & huic est æqualis angulus ad verticem H,D,C, si ergo A,D,B, sit maior semirecto, etiam C,D,H, erit maior, & in C, D, cadet supra F, D, nihilque iridis videbitur; si sit A,D,B, semirectus C,D, congruet cum F,D, nihilque ex iride eminebit; si A,D,B, sit minor semirecto C,D, cadet infra F, & tantum eminebit F, supra C, quantum A,D,B, erit minor semirecto, quod erat demonstrandum. Ne tamen putes iridem tunc vere pingi à sole infra horizontem, sed à nobis non videri, hoc enim est falsum, neque pingitur vspiam iris, nisi respectu oculi, qui esset eleuatus valde, & haberet horizontem eleuatum, cui sol non ita emineret. quare imo semper pingitur iris tota supra horizontem, sed non semper videtur, quia oculus non conuenienter ex obliquo aspicit radios.

Locus iridis.

Ad locum etiā iridis spectat locus vaporis, in quo coloratur iris, quantum ab oculo distet; & primo certum est non distare in immensum, ita vt iris coronet terram, & cornua infra horizontem physicum Orbem complexura extendat, vt pars iridis, quæ nobis occultatur, alijs in orbe positis pingitur. non puto distantiam esse maximam, nec fortasse peruenit ad decem, aut tria millia passuum; imo nec aliquando ad mille, & vt dicebam supra, videor mihi obseruasse cornua valde vicina.

Tempus iridis.

Tempus iridis est, in nostra poli eleuatione, matutinum, & vespertinum, si horam consideres; si autem tempestatem, est tempus vernum, & autumnale. & ratio est, quia duo concurrere debent, vt fiat iris; primo debet sol clare apparere, & viuido, & efficaci radio splendescere, & ad partē solis, seu antequam radius perueniat ad vaporem, in quo colorare debet iridem, non debet transire per medium caliginosum, & vaporosum, ne lux hebeteretur; cōtra verò vapores, in quibus coloratur iris debent esse satis crassi, & ad aquam festinantes; hæc autem duo vix contingunt in hyeme, aut æstate media; in hyeme enim, aut nulli sunt, ex nulla parte vapores, dilucidè [illegible] siccati à flatibus siccis, & frigidis, aut Cæ-

lum est totum in nubibus, & nebulis obductum; æstate etiam, aut nimio calore resoluuntur vapores omnes, aut impetu facto ruunt ad terras, non roridæ in vna parte suspenduntur, in aera guttulæ; vides tamen non repugnare fieri etiam talem concretionem in istis ipsis temporibus; vnde, si in istis contingeret iris, non esset portentum nouum, & inauditum. solum ex his causis contendo non fieri adeo frequenter.

Significationes iridis.

Significationes iridis communiter dicunt esse, vt significent futuras pluuias; verius dicerem ego significare actuales pluuias, in loco cui imminet iris; obseruatum tamen est à Seneca, si mane arcus splendeat, indicare futuram pluuiam, si vesperi, futuram serenitatem; imo hoc memini me etiam ex vulgo didicisse, & sic contigere, vt plurimum, obseruatum est; vix enim contingit vulgum opinionem acceptare, quæ non habeat saltem speciem veritatis. Causa autem est, quia non formatur arcus, nisi adsint vapores satis densi, ergo se ad pluuiam parantes.

Vix communis opinio decipitur.

Denique Prom. motus iridis considerat, quod quasi descendat, ascendente sole; & ascendat, descendente. quod moueatur ad motum nostrum, & fugiat insequentes, sequatur fugientes, quod etiā Vitel. dixit. sed isti non sunt propriè motus iridis, cū potius noua iris generetur, vel successiuè, & successiuè deperdatur. coloratur iris [illegible] rius, in nouo vapore, noua colorata, in quem [illegible] nouum enim semper, ad quem constituis necessaria motum, vel oculi, vel solis, quæ necessariò diuersi radium in illa obliquitate, quæ sicuti eosdem esse, vt iridis colores eternas; non diuersos oculi, iridem aspicientes, sed diuersos semper vident radios coloratos, angulus durare [illegible] vnicuique constet. Adde, nec iridem tantum notare, quo ascendat. hæc enim simus motum illius vel è contra. hæc fortasse descendente sole, pulcherrimarum destinat fatalis est rerum spectaculo oculos, quæ miraculorum na, vt breui spectaculo, quam filia, longam habere non ergo debuit iris, quam motus isti non potius est mater, ac proinde de iride. bere vitam, & hæc de iride notantur.

COMMENTVM.

ABsoluta tractatione de iride; pergit Arist. ad alias apparentias coloratas, quæ fiunt à lumine in vaporibus temperato, & numerat Parelios, & virgas, & ad ostendendam continuationem tractationis, dicit causas, quibus ista fiunt easdem esse, dictis, idest, cum dictis, & meo iudicio, nisi fallor, distinguit parelium à virgis, & paceliũ dicit fieri per reflexionẽ radij visualis, ad solem, est enim imago solis aspicta in nube, quasi in speculo; dum vero subdit virga autem, particula, *autem*, est aduersariua, quasi dicat diuerso modo fiunt virgæ; nõ per reflexionem, sed propterea, quod incidit radius visualis in illum vaporem, qui vapor talis existens, sic colorat radium, & persistit Arist. in illo codẽ exemplo, quod supra proposuerat de nube; dũ enim sol illustrat aliquam nubem, & ex illo solis radio nubes videtur candida, vel luminosa; si nubes aspiciatur directè in se ipsa, videtur candida; si verò non aspiciatur in se, visione directa, sed aspiciatur in aqua, quasi in speculo; illa nubes in illa aqua non videtur amplius candida, sed colorata, & dum aspicitur ipsa nubes visione directa, est incolorata, dum vero aspicitur in aqua, videtur virgis plena.

Virga diuerso modo fiunt.

Obseruatio Arist.

Suspicor Aristotelem aspexisse nubem in aqua, quasi in speculo, dum aqua leni aliqua aura crispaterur, & ideo ex illis scamnis, & vndis nubem apparuisse virgis coloratis exaratam, alioquin enim, si aqua sit immobilis, nubes poterit quidem apparere colorata, quia ex opacitate speculi coloretur, sed non videbitur virgis plena; si vero leniter crispetur vnda, in illis scamnis refracta imago, poterit colorari, virgarum in morem, sed hoc oritur ex intumescẽtia vndæ, quæ leniter assurgens, obliquè incidentem radium refrangit, & colorat; & quia vndæ sibi immediate succedunt, virgata apparet nubes; agnoscit tamen Arist. discrimen in isto ipso exemplo; nam in aqua videtur imago nubis, & si ex illo motu virgæ consurgunt, appareat virgæ in ipsamet nube, & si colores apparẽt, nubes ipsa videtur illis coloribus picta; at vero in virgis intra nubem, in qua fiunt colores, non videtur imago solis distincta coloribus varijs, sed videntur solum illi colores virgati in nube.

TEXTVS XXVI.

EAsdem autem dictis causas existimandum & de Parelio, & Virgis. Fit enim Parelius quidem, refracto visu ad Solem. Virga autem, propterea quod incidit talis existens visus, qualem diximus semper fieri, cùm prope Solem existentibus nubibus, ab aliquo refrangitur humidorum ad nubem. Videntur enim ipsa quidem incolorata nubes secundùm rectum aspectum intuentibus: in aqua autem Virgis plena nubes. veruntamen tunc quidem in aqua videtur color nubis esse: in virgis autem intra ipsam nubem. Fit autem hoc, cùm inæqualis fuerit nubis consistentia, & hæc quidem spissa: hæc autem rara, & hæc quidem magis aquosa, hæc autem minus, refracto enim visu ad Solem, figura quidem non videtur. Color autem, quia in inæquali apparet fulgidus, & albus Sol, ad quem refractus est visus, hic quidem puniceus videtur, hic autem viridis, aut flauus. differt enim nihil per talia videre, aut à talibus refractum. vtroque enim modo apparet colore simile. quare, si & illo modo puniceum, & illo. Virgæ igitur fiunt, propter inæqualitatem speculi, non figura, sed colore.

Quomodo appareant colores.

Ostendit autem, cur appareant isti colores strigarum in morem. Et dicit oriri ex inæqualitate nubis, nec enim ad formandas virgas, vult Arist. proportionatum esse vaporem, si æqualiter soli circunfundatur; sic enim fieret halo, sed vult requiri varietatem vaporum, & miror interpretes loqui, de inæqualitate colorum.

rum, cum Aristoteles manifestè loquatur, de inæqualitate vaporum, & reddat hic causam, cur videantur ad modum virgarum, non ad modum unius coronæ. siue enim sint eiusdem, siue diuersi coloris inter se, semper dicuntur virgæ. si appareat colorationes multæ, solem stipantes, in longum protractæ, ad modum hastarum, aut virgarum; non loquitur ergo Aristot. de inæqualitate colorum; sed de inæqualitate vaporis; quod alius sit crassior, alius tenuior, & magis, vel minus appositus; circumstante enim circa solem tali vapore, lux solis in eo refrangitur, & in illo vapore imprimitur color aliquis, quia ibi lux miscetur opaco; non tamen ibi imprimitur imago solis, & figura, quasi in speculo, & quia vapor ille est inæqualis, & inæqualiter fusus; ideo in una parte apparet fulgidus, radius solis, & apparet virga alba: hic apparet virga punicea, ibi viridis, aut flaua; & sic pro diuersitate vaporis, diuersæ apparent virgæ, vel eiusdem omnes, si interruptus vapor, subinde eodem modo concrescat, vel diuersi coloris.

Impropriè loquuntur qui de inæqualitate colorum. [margin note, partly illegible]

Diuersitas coronæ, & virgarum. Quia autem Aristot. putat, ut ego interpretor, diuerso modo videri coronam, atque videantur virgæ; in corona enim videtur l[illegible]en solis refractum; unde radius, quā [illegible]tur ad oculum, ab ipso censetur rad[illegible] refractus solis. in virgis vero videtur i[illegible]met vapor coloratus; ideo subdit, n[illegible]m esse istam differentiam, siue iste col[illegible] videatur per talia, quasi ipsa sint color[illegible]a, aut à talibus refrangatur lumen soli[illegible] utroque enim modo apparet oculo col[illegible] eiusdem rationis; hic autem, in virgis, [illegible] alius color manifestè consurgit ex eo, quod [illegible] lumen in illo medio sic temperetur, ut isto colore splendeat.

Concludit ergo virgas fieri propter inæqualitatem speculi; speculum enim, & sapienter vocat vaporem; quamvis non ad modum speculi, ex superficie reflectat imaginem; sed quia in illo vapore non videtur, neque lux, neque color, nec in se habet completè aliquid, per quod ex quacumque illuminatione appareat ille color, ut sunt, quæ dicuntur colorata; sed solum à luminoso receptum lumen, & prout receptum, sic colorat; ideo benè & aptè dicitur speculum; sed inæqualis, non in æqualitate figuræ, & superficiei externæ, quasi sit salebrosum, sed inæqualitate densitatis. unde consurgunt varij colores.

Vapor est speculum. [margin note, partly illegible]

QVÆSTIO VNICA.

De virgis, & alijs lucidis apparentijs.

Virgarum nomine hic intelligo, quid quid in cælo visibile est, in longum protractum, virgarum, seu hastarum in morem; nec puto me ab Aristot. discedere; videntur ergo aliquando in cælo striæ, scamnorū in morem, siue eiusdem, siue diuersi coloris. & has, virgis appello; non requiro autem, quod sint veluti fasciæ, coloribus iridis ordinatim distinctæ; nunquam enim quod meminerim, huiusmodi apparentias in cælo vidi; & si viderem, putarem fortasse esse portiones halonis, cuius magnitudo non habet fortasse ita determinatum angulum, ut illæ habet iris; & dum videntur rectæ fasciæ, putarem id contingere ex magnitudine, sed nunquam tale quid vidi; ac proinde spectaculum expecto, ut meam addam philosophiam; ut enim Marcus ille Anton. negat se scire quid sint, quia nunquam vidit: ita cum nec mihi constet an sint, nec possum indagare propter quid.

Virga quid sint. [margin note]

Vidi tamen sæpè, in cælo coloratas veluti lineas, & has hic voco virgas; quoties igitur in cælo consistunt vapores, diffecti ventorum vi, & ad modum undarum effusè consistentes, vel illi ipsi vapores leni vento agitati, crispantur in undas; dum sol peruadit illos vapores, sic inæqualiter effusos, & inæqualiter consistentes; inæqualiter etiam colorantur; & fiunt ibi, nō ut loquitur Senec. lib. 1. cap. 9. imperfecti.

Non videtur [illegible] [margin note]

fieri arcus; quia, vt dixi, non potest fieri arcus nisi in distantia à radio centrali gr. 45. sed verè illi vapores ita opacant radios lucis, vt illa lux in illis appareat colorata; diuersi, autem, in diuersis virgis appareant colores, pro diuersa opacitate ipsorum vaporum. Virgæ ergo sic coloratæ, nihil aliud sunt, nisi vapores illa figura consistentes, in quibus dum recipitur lux, sic opacatur, & tingitur, vel diuersi, vel eiusdem coloris, pro diuersitate vaporum. Non displicet autem exemplum Aristot. de radio ad aquam impellente; si enim sol ex obliquo feriat leniter crispatam superficiem maris; si conuenienti in loco stes, videbitur tibi quasi sulcis, seu semnis luminosis exarata superficies maris; & videbuntur veluti virgæ luminosæ. sed frequentes, prout vndæ erunt compressæ. Simile quid tibi fingas in aëre: radios solis intelliges colorare consistentias illas vaporum, & istæ propriæ dicuntur virgæ; saltem hoc ego intelligo nomine virgarum, nec aliud vnquam contigit obseruare, & alij etiam dicunt se non obseruasse aliud.

Simile quid in aqua.

Virgæ etiam dicuntur à Seneca cap. 11. cum radij per angusta foramina nubium tenues & parum distantes inter se diriguntur. & sunt radij illi, quos aliquando videmus erumpere ex nubibus, non procul valde positis: quam solam formam luminis, & radiorum norunt imitari pictores, quando volunt pingere aliquid in cælo fulgidum, & luminosum; illi ergo radij sic vibrati ex nube, dicuntur etiam virgæ, & fiunt, dum lumen per vaporem, sed magis tenuem transit: & quia ex nube magis densa, & vapore crassiore progrediuntur, refranguntur a perpendiculari, & ita effunduntur, vnde signum est in superioribus vapores esse crassiores, in inferioribus etiam, ita consistere, vt lucem temperare, & radios possint reddere visibiles.

Lux radiosa ex nubibus.

Inter huiusmodi spectra connumero etiam colores in nubibus apparentes: vt cum videntur nubes rubescere, & albescere, vel alio colore tingi. De istis omnibus primum pronuntio, non esse ibi refractionem luminis, nec reflexionem: sed esse veram apparentiam, & illud, quod videtur, quidquid sit, esse ibi, vbi videtur. Non dico nubem rubicundam, habere in se illam rubedinem; vt habent papauera, vel purpura: sed dico verè lumen receptum in illis vaporibus temperari ab opacitate vaporum: vt quamdiu ibi est lumen, tamdiu, sic temperetur, & referat rubedinem: at in hoc puto esse discrimen inter iridem, & nubem coloratam, quod lumen in iride non exhibet illum colorẽ, nisi pro vt aspicitur sub tali directione; at vero lumen in nube sic absolutè temperatur, dummodo transeat per tantam opacitatem, quæ sit sufficiens ad opacandum lumen, vt verè sit coloratum quamuis verũ possit etiã esse, quod nubes, quæ a nobis videtur colorata, ab alio videatur candida, vel nullo infecta colore: quia enim radius induit, illum colorem, dum transit per tantam partem nubis; si radius, qui deriuatur ad oculum eius, qui nubem aspicit, non deriuetur a tanta parte nubis, non videbitur coloratus. ergo si oculus constituatur in loco, vbi in prospectu habeat tantam crassitiem nubis, illi videbitur nubes purpurea, si constituatur oculus in alio loco, vbi non prospiciat tantam partem nubis, sed minorem, etiam si sit ex illa, quam alter oculus aspiciebat, illi nubes videbitur flaua, non sanguinea: hinc est, quod illa nubes, quæ mihi purpurea est, & auroram format, illa eadem alteri regioni, cui est magis eleuata, non videbitur colorata: & hoc, quia ad hoc, vt lumen induat formam coloris, debet transire per tantam opacitatem, non minorem: in illo tamen opaco radius etiam, vt quod, cernitur coloratus, vt ego arbitror.

Nubes colorata verè in se.

Radij nubes diuersimodè colorant.

Inter colores in vaporibus apparentes, est etiam aurora, seu crepusculum: quasi quod verbum a- minnasculum creperum; quod verbum apud antiquos significat dubium. vnde crepusculum, est quasi dubiolum; quasi tunc sit dubium, vtrum sit dies an nox; est autem crepusculum illuminatio vaporum, qui sunt supra nostrum horizontem, illuminantur tamen a sole adhuc existente infra horizontem. Disputatur autem ab auctoribus, quantum distet ab horizonte, in verticali, sol, quando incipit illuminare vapores existentes supra horizontem; Ptolem. & alij multi, dicunt distare gra. 18. Alazenus 19, Tycho 17. Rothman. 24. ex hac diuersitate oritur etiam diuersa opinio, quantum illi vapores sint eleuati supra horizontem; aliqui dicunt 50. milliaria, vt Possidonius, Vitel. Alaz. & alij

Aurora quid sit.

Crepusculum.

Vaporum crepusculi eleuatio.

aliq 52. Nonius 41. Stevinus 41. Cardan.
[illegible]dic ad 772. sed peius faciunt, qui ex
hoc determinant altitudinem aeris. qua-
si vero non possit esse aer supra istos va-
pores; cum præsertim, neque isti deter-
minent magnitudinem, per hoc, sphæræ
vaporosæ, sed determinent solum eleua-
tionem illorum vaporum, qui adeo cras-
si sunt, vt possint lumen opacare; & a pu-
ritate lucis, ad colorem traducere; cer-
tum autem est, posse esse alios subtiliores
vapores, qui lucem, nec possunt dealba-
re, & [illegible] certum puto, non solum ae-
rem, sed & terrestria effluuia, & spirito-
sos halitus altius euolare.

Cum igitur aurora, seu crepusculum
non fit, nisi altissimus halitus visibiliter
illuminatus, a sole exsistente infra horizō-
tem, diuersitas opinionum orta est, quia,
sicuti non semper sunt nubes hic in aere,
ita non semper vbique sunt vapores illi
tenuissimi in eadem eleuatione. quare
tunc quærendo, aut Tycho, aut Gemma,
aut Bodinus mensus est, vel obseruauit
vapores, quia hoc non fecerunt vno, &
eodem die, vno & eodem in loco; potuit
vnus inuenire vnam mensuram, alius a-
liam; & sicuti certum est, nubes nō sē-
per nec qualibet tempestate, esse in ea-
dem remotione a terra, nec si vnus pro-
ferret vnam mensuram, alius aliam; pos-
semus dicere alterum illorum esse dece-
ptum; sic nec mensurantes istos summos
illuminatos vapores. Præterea si de-
terminemus quantum sol sit infra hori-
zontem, cū primū incipit illuminare istos
vapores; non debemus punctum, & mi-
nutum exactè determinare, in quo inci-

Diuersitas opinionum. *Vnde diuersa est altitudo.*

pit ista illu[illegible]inatio; quia hoc pendet a po-
tentia visi[illegible] quæ in vno est maior, quam
in alio, & [illegible]m vapores illi sint tenuissimi,
& confec[illegible]nter tenuissimè temperent
lumen, & [illegible]scurissimam pingant albedi-
nem, qu[illegible]ccessiuè fit maior, vnus o-
culus citi[illegible] obseruabit, quam alius. nec
enim aur[illegible] est vna stella, aut determi-
natum sig[illegible]m, quod ab omnibus eodem
modo po[illegible] notari.

Posito igitur [illegible] quod crepusculum, seu
aurora fit illa lux, quæ incipit splendescere
in vaporibus, dum adhuc sol est infra ho-
rizontem, & lux, prout illuminat vapores
magis tenuiores, & minus opacos, formet
colorem magis clarum, hinc est vt auro-
ra non sit vnius coloris, dum enim sol est
infra horizontem, non poterit illumina-
re vapores, qui sunt terræ proximi, impe-
ditur enim a sphæricitate terræ, bene au-
tem illuminabit eos, qui sunt remoti, sed
isti sunt puriores, & ideo solum ita tem-
perant lucem in albedinem, si magis as-
surgat sol, illuminabit etiam vicinissimos,
& consequenter maximè opacos, & tunc
color purpureus; vnde vides, quos colo-
res habeat crepusculum, & quo ordine, &
causam etiam habes, ex qua dixit sapien-
ter noster ille: *Per far dell'alba aurora.*

Denique inter cæli colores posset nu-
merari cæli ardor; cum noctu videmus
cælum, quasi flammis æstuare, non mican-
tibus fulgetris, sed splendentibus flammis
verum iste color non est ex illis, de qui-
bus hactenus locuti sumus, sed est verus
splendor accensi halitus. Puto enim verè
inflammari halitus, cælo dispersos, & sic
splendescere.

Cæli ardor.

COMMENTVM.

EXplicat iam quomodo fiat parelius. fit ergo quando sol mittit radios ad nubem densam proportionatam; sed cuius densitas sit omnino æqualis, & spissitudo prorsus eiusdem rationis; videtur enim velle fieri parelium; quia sol videatur in nube, quasi in speculo, in quo videatur tota imago solis, non solus color, requiritur ergo nubes illa, quæ solis imaginem reflectere possit. debet enim fieri refractio, seu reflexio totius visus, hoc est, totius radij visualis, & quia tota imago, per modum vnius, debet reflecti ad oculum, debet æqualitas speculi esse maxima: non vero debet esse multorum perspicillorum diuersorum, quæ singula habeant rationem distincti speculi, & singulę suam referant imaginem. Quia autem speculū est densum, non partē radiorum admittit intra se, & partem reflectit, sed totum visum, id est, totos radios visuales illa spissa caligo reflectit ad solem; loquitur enim semper philosophus more perspectiuorū; & ideo non fiunt radij colorati, vt in iride, cum pars radiorum admittitur intra vaporem pars reflectitur, vt Aristoteles putauit. sed apparet imago ipsa solis, quia omnes radij omninò ex densitate caliginis reflectuntur; sic ego intelligo textum Aristot. & est doctrina conformis ijs, quæ supra tradita sunt, de iride, & halone.

Quia ergo illa nubes, quamuis non sit adhuc totaliter aqua, quia tamen proximè ad aquam accedit, sicut aqua gerit vicem speculi, & refert imaginem obiecti, ita illa nubes refert totam imaginem solis, & totum eius colorem; sicut faceret æs politum, seu speculum æneum, vnde in illa nube apparet imago propria solis. non est ergo cur interpretes quærant extra textum, dum interpretes sunt, cur hic non appareāt colores iridis, cū manifestè dicat Aristotel: id prouenire ex densitate: quia non partem radiorum intra se admittit, partem reflectit, sed fit simul totius visus reflexio, spissa existēte caligine.

TEXTVS XXVII.

PArelius autem, cum quàm maxime aqualis fuerit aer, & spissus similiter. quapropter apparet albus: æqualitas enim speculi facit vnum imaginis colorem. refractio autem simul totius visus, propterea quod simul incidit ad solem à spissa existente caligine, & nōdum quidem existente aqua, prope autem aquam, colorem, qui in sole inest, apparere facit, sicut fractio ab ære polito propter spissitudinem. quare, quoniam color solis albus est, & Parelius apparet albus. ▸ *Propter hoc idem autem magis aquæ signum est Parelius. quàm Virga. magis enim significat aerem efficaciter se habere ad generationem aquæ. Australis autem Boreali magis: quia magis Australis aer in aquam permutatur, quàm qui ad Vrsam.*

▸ Ponit Aristoteles significationes huius apparentiæ, & dicit præsagire magis aquam futuram, quam si apparerent virgæ, & cōuenientiam reddit manifestam, quia cum parelius non fiat, nisi in nube densissima, & quæ maximè ad aquam accedat, signū est aerem esse plenum vapore aqueo, & consequenter magis esse dispositum, vt concrescat in pluuiam. Quod vero dicit Australē magis indicare pluuiā, quam indicet Borealis, sensum puto planum esse, quidquid dicat Olim. & alij. quod, cum parelius fiat ad latera solis, cum frequentius appareat Oriente, & Occidente sole potest parelius apparere, vel ad latus australe, vel ad septētrionale, & si appareat ad australe, magis signum est futuram pluuiam, quàm si appareat ad septentrionale: hoc enim continget, quia ad partes australes sunt plures vapores, & vapores, qui ex illa parte sunt, facilius concrescūt in pluuiam.

COM-

COMMEN[illegible]

Disputat Aristoteles de loco, in quo fiunt parelij, & virgæ; & sanè in assignanda causa, cur hoc, vel illo in loco fiant, non videtur procedere per demonstrationes; non tamen videntur omnes ita deridendæ, vt facit Blanca. nec puto Aristotelem fuisse ita rudem in Mathematicis, & præsertim in Astronomicis, in quibus tamen non videtur veracissimus, vt ignorauerit vapores quacumque in plaga positos, non distare ita diuerso modo à Sole, vt proptere a Sol diuersam habeat, respectu illorum, actiuitatem.

Locus per fignum pid.

Dicit ergo primò non fieri parelium propè Solem; intelligendo iuxta nostrum loquendi morem, non propè, idest, vt proximè tangat Solem; non fit ergo propè, idest, sub Sole; vt nos diximus nubem aliquam, vel etiam stellam, esse propè Solem. cur ergò ibi non fiat, rationem redit; quia Sol proximus dissolueret consistentiam nubis; idest si feriat nubem radio directo, quia ille radius magis est efficax, nubem dissolueret; & dissiparet suo calore. Secundò non fit remotè, hoc est, vt Sol, & apparentia

Prope solē quādo fit hoc

ista faci[illegible] ad oculum quod no[illegible] communi cimus di[illegible]re. rationem quia à par[illegible]o illo specul flecti imago, si procul fi ab qu per tecu tio demo mo debili go refl culo, ex nisi quia fit magis. si enim arc inuenias d di angulum, magis claré præsentabit ximè, quam cul. sed hæc ex illis, quæ gis arcana fu perspicuius possunt magis donari ph Philosopho, ac gnores, siu terea, bes distet le, per dus, siue in angul gnum sed in & in & d

TEXTVS XX[illegible]II.

Fiunt autem, sicut diximus, & circa Occasus, & circa Ortus, & neque desuper, neque desubter, sed ex lateribus, & Virgæ, & Parelij: ab neque propè Solem valde, neque longè penitus. Propè enim existentem Sol dissoluet consistentiam: longè autem existente visus non refrangetur, à paruo enim speculo longè protensus debilis fit. quapropter & Area non fiunt ex opposito Solis. Sursum igitur si fiat, & propè, dissoluet Sol. si autem longè, minor visus existens, quàm vt faciat refractionem, non incidet. In latere autem sub Sole est tantum distare speculum, vt neque Sol dissoluat, utriusque totus simul veniat. quia ad terram cum feretur non pertingit, tanquam quod per immensum feratur. Sub Sole autem non fit. propterea quod prope terram dissoluitur utique à Sole. sursum autem in medio cæli visus dispergitur. Et omnino, neque ex latere in medio cæli fit, visus enim non ad terram fertur. quare paucus pertingit ad speculum, & refractus fit omnino debilis. Quæcunque igitur opera accidit exhibere segregationem in locis ijs, quæ super terram tanta ferè sunt, & talia.

radij, non est sensibile. Sub ... tia oculi ad nubem sub ... est nubem procul à Sole, ... no eadem saltem potest ... immo potest contingere, ... stet ab oculo nubes, quæ ... Soli; quam quæ longe dist...

fortasse dixi: Aristoteles philosophis non magnopere exercitatis, in perspectiuis, & astronomicis, quibus cumulatè satisfaciunt, vt de facto etiam nunc video satisfacere, ego vero nolo ingenium contorquere, vt Aristotelis dicta ad bonum sensum traham, nec enim est adeò benemeritus de nostra fide, & religione Aristotel. vt Christianus Philosophus debeat totis viribus desudare, vt ne vnicum illius verbulum contra philosophicam veritatem esse ostendat. satis mihi est, quod explicem quid dicat.

Arist. non est benemeritus de nobis.

Eodem modo suadere contendit non posse fieri sub Sole, id est magis horizontem versus, quàm sit Sol, quia prope terram dissoluitur vapor à Sole. Fortasse intelligit Aristoteles, si nubes appareat infra Solem, horizontem versus, futuram magis proximam terræ; & tunc radij reflexi à terra, vti valde efficaces, dissoluent illam nubem. sed non video huius rei necessitatem.

Denique non fiunt supra Solem, seu sursum, & magis ad verticem nostrum, quia reflexio luminis ad illam partem dispergitur, & dissipatur; quæ ratio impugnatur à Blanca. sed poterat etiam efficacius impugnari. quod enim radius, dum peruenit ad planum reflexiuum, dispergatur, vel colligatur; pendet ex figura speculi, & positione illius; non exeo, quod speculum sit ex hac, vel illa parte obiecti. Si speculum reflectens, exciperet radios solis, ex parte illa, quæ respicit contra medium cæli, si esset ex parte superiori contra solem, poteft tunc reflectere radios, & dispergeret ad cælum; & fortasse sic voluit intelligi Aristoteles. sicut enim speculum infra Solem positum excipit radios in parte, quæ est conuersa ad medium cæli, ita voluit speculum supra Solem positum excipere radios in plano ad medium cæli conuerso, eodem modo, & tunc dissipabit, seu reflectet sursum, quod est hic dissipare; si autem exciperet in plano ad terram conuerso, aliquo modo, reflectet radios ad oculum.

Impugnatio Blancani.

Concludit ergo Aristoteles se hactenus explicasse opera, seu effectus, qui accidunt exhiberi; idest contingunt fieri per segregationem, in locis istis, quæ sunt supra terram; hactenus enim sunt explicati effectus, qui nascuntur ex halitibus, & humidis euaporationibus, qui effectus fiunt supra terram. quamuis enim egerit de mari, & fontibus, & de terræ motu, qui effectus fiunt ab istis halitibus sub terra; tamen hoc fuit quasi per accidens, & ex occasione: per se enim volebat agere, de effectibus, qui fiunt ab halitu supra terram: hoc igitur dicit, vt continuet dicta cum sequenti tractatione, in qua vult explicare effectus, qui fiunt ab istismet halitibus sub terra.

Continuatio cum sequentibus.

COM:

QVÆSTIO I.

pareliis, quid sint & fieri
non per reflexionem, sed
per refractionem.

Emanet hæc luminosa apparentia explicanda, quæ dicitur parelius, à o græco, hoc est, iuxta, seu ad, vel è solem. quia est apparentia quædā, fic propè solem. cum eiusdem solis tur quædam imago, & simulacrum, detur non vnicus sol, sed plures soisti enim plures soles, quando videndicuntur parelij. Ego sanè nunquam huiusmodi apparentiam, nec recordor audisse, quod, dum viuo, plures visi sint oles: quare non possum ego, ex mea obseruatione, & prospectu explicare, vbi, & quomodo fiat hæc apparentia. Aliqui dicunt, cum plures apparent soles, non omnes apparere eadem claritate, sed verum solem luminosiorem esse. Cardan. tū 4. sub. testatur est visos plures soles, singulos ita claros, & lucentes, vt nullo modo posset diiudicari ex lumine, quis esset verus sol, & quæ solis imago. Similiter aliqui dicunt istas imagines videri in eodem azimuto, alij in eodem almicantarato; denique alij dicunt videri duas imagines stipantes verum solem; alij plures, vt non desint, qui dicant se vidisse sex soles, simul lucentes. Omnibus ergo parem habemus fidem, quia omnibus pariter nolumus denegare, sed videamus quomodo id possit contingere.

Doctores ergo in duas se classes diuidunt. aliqui putant istas imagines solis, esse aliquid fixum, & immutabile, & non esse lumen ex vero sole deriuatum, sed periodè esse, ac si quis pingeret duas solis imagines in aliqua tabula, & cōstitueret illas hinc, inde, ad latera veri solis; putant ergo esse, vel nubeculam à concepto lumine splendescentem, vel halitum accensum, & splendidum, vel aliquid simile, quod nobis solem repræsentet. Alij contra, dicunt non esse veram apparentiam, in [illegible] fixam, & ratam, sed esse lumen solis, seu i[illegible] imaginem ipsius, eo modo, quo videtur i[illegible] go in speculo, in quo propriè non vide[illegible] imago, sed videtur ipsum obiectum, p[illegible] speculum, & ita à diuersis, in eodem sp[illegible] ulo, non videtur in eodem puncto, [illegible] à singulis videtur in diuersis, vt dictum [illegible] alibi, & aliud est videre imaginem p[illegible] m in tabula, aliud expressam in speculo [illegible] cum enim videtur in tabula, videtur [illegible] dem ab omnibus, eodem in puncto tabulæ; at verò quod videtur in speculo, [illegible] n ab omnibus videtur in cadem parte [illegible] speculi, nec ab omnibus cadem imago.

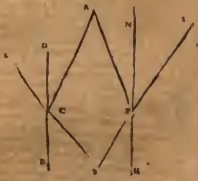
Dico ergo primo, parelium, cum scilicet videntur plures soles, non videri imaginem solis repræsentatam in aliquo vapore, vt in tabula, neque esse nubem illuminatam, aut accensam, quæ eadem videatur ab omnibus, & vbique. Probatur primò; quia deberet esse aliquod corpus prorsus formatum ad mensuram solis, & clarissima luce fulgidum, vt imaginem solis exprimeret, & se solem simularet; at vero corpus vaporosum, nec tantam lucem concipere, nec tandiu durare posset; præsertim si non excedat magnitudinem solis apparentem. Secundo non moueretur ista apparentia simul cum sole, nihil enim haberet cum sole commune, aut cōnexum, & tamen supponitur moueri ad motum solis. Tertio si ab oculo ex diuersis locis videretur eadem apparentia, ex illis diuersis locis diuersam haberet à sole distantiam; vt enim videmus cum nubes per Cælum sunt dispersæ, vnam nubem vnam partem inumbrare, cum alia pars non inumbretur: quia pars innumbrata nubem habet e regione solis sibi cōstitutam, quam non habet alia pars, & ita illa nubes, breuissimo in spatio, vni est soli dextra, alteri sinistra; ita esset illa imago solis, si esset nubes accensa.

Alij ergo, quibus hæc ratio persuasit, non esse parelium corpus luminosū, multiplicatum ratione materiæ, statuunt esse aliquid, quod solum apparet, tamquam in medio, in aliquo vapore. & isti adhuc sunt diuisi; aliqui enim putant videri imaginem solis per reflexionem, alij putant videri per refractionem.

Qui ergo dicunt hanc apparentiam fieri per reflexionem, sic rem explicant. Dicunt à lateribus solis constitui aliquando va-

vaporem aliquem, qui tamen vapor fit valde crassus, & densus: sed sit prorsus vniformis, & eiusdem rationis; in illo vapore, dum impellunt radij solares, quia corpus est aqueum, & densum, reflectuntur radij ab illo vapore, & ibi, quasi in speculo, imprimitur imago solis, quæ defertur ad oculum; vnde in illo vapore, quasi in speculo, videtur imago solis. Sit sol A, oculus B, sint vapores hinc inde,

Reflexione explicatur.



radium solis stipantes D, E, G, H, dum radius peruenit ad vaporem in C, reflectitur ad B, similiter dum fertur ad F, reflectitur pariter ad B. & quia illi vapores sunt densi, elucet in illis, quasi in speculis, imago solis, sicuti enim, cum quis aspicit aquam, ad quam sol dirigat radios, si sit conuenienti in loco, videt in aqua imaginem solis, & videtur ibi alter sol, sub aquis constitutus; ita dum oculus aspicit vaporem D, E, quem vaporem fert radius solis, videt in illo vapore imaginem solis, quasi in speculo impressam.

Hæc philosophandi ratio duo mihi relinquit dubia; primum est; cur duæ tantum cernantur imagines ad latera solis apparentes, & non potius circumquaque circumsistant plures vapores, planis conuenientibus reflectentes? cur duæ imagines medium teneant verum solem, & non vtraque imago ex eodem stet latere? cur æqualiter à vero sole distent, vt dicuntur solere distare? sed fortasse quis ad dispositionem vaporis confugiet.

Difficultas contra reflexionem.

Altera ergo difficultas, quæ me magis commouet illa est, quia ex vna parte si speculum debet ad oculum reflectere viuidam, & efficacem solis imaginem, debet conuenienter ex obliquo, sub angulo satis magno, excipere imaginem solis; alioquin, si excipiat sub angulo acutissimo, vix referre poterit radius reflexus imaginem solis; præsertim cum tantum distet sol a vapore. ex alia parte, nō videtur hæc apparentia, nisi soli valde vicina; hæc autem duo simul stare non possunt, si videatur hæc apparentia per reflexionem; si enim speculum D, E, non conuenienter distet à recto radio A, B, angulus A, C, D, incidet in speculum nimis acutus, cum præsertim sol tantum distet à speculo, & vapore; vnde ad hoc, vt oculus B, videat imaginem in C, debet speculum conuenienter distare ab axe A, B, quia autem oculus videt imaginem secundum directionem F, B, in puncto in quo B, F, concurrit cum cathato ex A, posita præsertim tanta distantia F, A, non posset videri imago nisi longissime distare ab A in puncto I, etsi speculum adeo parum distet ab axe, & hoc quomodocunque constituas, formes, & disponas speculum C, D, sed non immoror pluribus demonstrationibus, quia rem non tanti duco.

Alij ergo dicunt hanc apparentiam fieri per refractionem, eo fere modo, quo fit corona, nisi quod hic, non radius lucis refrangitur circumquaque, sed refringitur integra solis imago: res hæc non videbitur fortasse ita facilis, si refrangitur ex circumfuso vapore, quod non circumfundatur corona, sed multiplicetur imago. verum rem explico duplici exemplo sensibili; primum sit specillorum diuersarum facierum; si enim tibi proponas ante oculum vitrum diuersarum facierum: multiplicabitur tibi obiectum, pro multitudine facierum in vitro, & in singulis obiectum apparebit eodem modo. si ergo interponatur inter solem, & oculum, multiplex vapor, sed diuulsus in partes, & quasi diuersis faciebus, radios excipiens, ita tamen vt vapor non sistat lumen, sed refrangat, vapor, directe inter oculum, & solem positus, transmittet imaginem solis, ad summum, ampliatam alij vapores, si obliqueque excipiant radios, refrangent ad perpendicularem, & consequenter ad oculum, & multiplicabunt imaginem; aliud exem-

Explicatur refractione.

Exemplum in contrario.

exemplum est, de lente uitrea, præsertim si sit ex una parte plana, ex altera curua: interposita enim huiusmodi lente inter oculum, & lucernam, solet aliquando duplicare, & dicunt etiam aliquando triplicare obiectum; sed aduerte, ne hæc apparentia proueniat, ex duplici oculo; si enim alterum claudas oculum, altera mihi extinguitur lucerna in lente, sed quod mirum mihi accidit, decussato ordine. verum si uere multiplicatur obiectum, ex simili medio uti multiplicatur in speculo uitreo, si una parte speculum sit planum, ex altera curuum, hoc egregiè explicabit parelium; si enim inter oculum, & solem interponatur talis vapor, sic figuratus, multiplicabitur imago solis, & sic uerè puto fieri hanc apparentiam.

QVÆSTIO II.

De alijs spectris, & imaginibus, quæ videntur in vaporibus.

SVnt & aliæ apparentiæ extraordinariæ, de quibus ex meteorologico quæri posse uidetur, quid sint, & quomodo fiant. ut cum uidentur in aere, currus, & equites phalerati, & faleati, cum uidentur homines, & exercitus præliantes in aere, eminus sagittis, cominus gladijs certantes; fieri autem huiusmodi apparentias aliquando, adeò antiquis, & nouis historijs frequenter narratum legimus, ut mera temeritas sit, rem in dubium reuocare: non nisi alias recitat From. & recentes in Germania, & Holandia secutas adeo recentes, ut oculati testes possint adduci, & bene factum est, ut ex ipsis etiam istis Regionibus, in quibus Atheistæ fortasse latitant, hoc acciderit: ne possint de ueritate dubitare. nobis luculentissimè hoc probatur 2. Mac. 5. ubi fertur, *quod contingit per vniuersam Hyerosolimorum Ciuitatem, videri diebus quadraginta per aera equites discurrentes, auratas stolas habentes, & hastas, quasi cohortes armatas, & cursus equorum, per ordinem dispositos, & congressiones fieri cominus, & scutorum motus, & galearum multitudinem, gladijs districtis & telorum iactus & aureorum armorum splendorem, omnisque generis lo-*

ricarum [illegible] hæc ibi non potest ergo nega-
ri, salua [illegible] re, & humana, & Diuina, hæc
aliquando contingere. de hac eadem re
dixi in primo tomo ad text. 24. quæst. 1.
& adduxi easdem historias sed non displi-
ceat eadem repetere, quia fortasse non
est inutile [illegible]

Quæritur ergo quid sint huiusmodi ap-
parentiæ [illegible] & respondeo, quo ad materiã,
esse res meteorologicas, & vapores, ac fu-
mosos halitus, sic efformatos; & ut ẽt hũc
nubes diuersarum figurarum, quæ si aspi-
ciantur, repræsentant nobis sæpè diuersas
figuras, & monstra, prout etiam quisque
aliquando sibi fingit; cur non etiam illi
halitus ita possunt efformari, ut nobis &
equites, & homines, & exercitus, & clas-
ses repræsentent? & si diuersa lucis tem-
perie alios ostentaret colores, cur ocu-
etiam auratas uestes, & splendentes um-
bones, & galeas nobis poterunt repre-
sentare? si fulmina, tonitrua, & alij frago-
res resultant ex vaporum
agitatione; etiam strepitus armorum,
& bombardarum poterunt imitari; non
ergo est dubium huiusmodi ostenta ex ha-
litibus posse fieri.

Difficultas est à quo formentur; nam
quod casu confluant, & coniungantur
halitus, ut repræsentent homines arma-
tos, & classes instructas ad pugnam; imo
& præliantes, videtur non solum casu de-
ctum, sed absque ulla mentis aduertentia.
& ut in aere illo adsint spiritus omnium
rerum naturalium, in quibus est virtus
formatrix, de qua alibi dicebam; tamen
non est virtus formatrix nauium, curruũ,
phalerarum armorum, quæ sunt res arte
factæ. omnino nullus sanæ mentis dicet,
aut casu, aut à natura id contingere
posse.

Dicẽdum igitur est, id a Deo ministerio
intelligentiarum efformari, ut istis ludi-
cris spectaculis nos erudiat, ad impieta-
tem debellandam, & det *metuentibus se si-
gnificationem, ut fugiant à facie arcus, & li-
berentur electi*; quare efformatio harum
imaginum necessario est à mente, & in-
telligentia, quæ res quidem naturales
mouet, sed ad certum sibi finem ita di-
sponit.

Moderni Athei, qui ludicris hisce spe-
ctris profligari sentiunt suam impietatem,
tem, qui nihil magis timent, quam si con-
uincatur dari intelligentias, & substantias ab-

abstractas, dixerunt nubes habere rationem speculi, & nobis tanquam in speculo vel scena repræsentari, quæ aguntur procul. si ergo contingat procul in alia parte Orbis fieri bella, & conflictus; nobis repræsētari in nube, quasi in speculo. Quā benè subiungit ille? quousque humanam mentem à ratione alienat impietas? non speculum repræsentat tam procul posita, nisi exiguissima, & quæ sunt in superficie terræ, non possunt dirige sui imaginem ad nubes nobis imminentes; si ex magno interuallo distent, vt debent distare illa, quorum nulla ad nos fama defertur; neque ex tanta distantia in speculo possemus distinguere clypeum, hastam, phaleram, frenum, & si quis ad formam speculi se converteret, necessario ex perspectiuis, in tanta distantia, obiectum inuerteretur. Sed non licet per otium delirantium somnia persequi. Quid cum voces audiūtur, bombardarum explosiones, tubarum sonus, armorum strepitus? sed hic claudamus spectaculum rerum sublimiū, & ad terram conuertamus obtutum aliqua enim alia habes loco citato.

COMMENTVM.

TEXTVS XXIX.

QVæcunque autem in ipsa terra, inclusis terræ partibus operatur dicendum. Facit enim duas differentias corporum, propterea quod duplex natura est, & hæc quemadmodum & in sublimi. Duæ enim sunt exhalationes, illa quidem vaporosa, hæc autem fumosa, vt diximus; duæ autem & species terum. quæ in terra fiunt. nam hæc quidem fossibilia, illa autem metallica. Sicca igitur exhalatio, igniens facit fossibilia omnia, vt lapidum genera inliquabilia, & Sandaracham, & Ochram, & Minium, & Sulfur, & alia talia. Plurima autem fossibilium sunt, hæc quidem puluis coloratus illa autem lapis ex tali consistentia factus, velut Cinnabari Exhalationis autem vaporosæ, quæcunque metallica sunt, & sunt, aut fusilia, aut ductilia. vt ferrum, aurum, æs. Facit autem hæc omnia exhalatio vaporosa, cum includitur,

TRactat Arist. vt dixi in principio, de illis omnibus naturæ effectibus, qui fiunt ab halitu, & à parte illa subtili, quæ natura sua sublimatur, & in altum euolat; vnde etiā sortiantur nomē, isti effectus meteorologicorum. Hactenus igitur explicauit, quæcunque fiunt ab istis halitibus per se in sublimi; nunc, vt claudat hunc librum, & hanc tractationem; explicat, seu potius indicat illa, quæ fiūt ab istismet halitibus, in ipsa terra, & in imis terræ partibus, dum ibi clauduntur isti halitus.

Duo genera halituũ. Quia ergo sæpe in præcedentibus, ad explicandam varietatem effectuum, qui cernūtur; inculcauit, duo esse genera halituū, hoc idem etiam hic repetit, vt intelligas istud esse veluti fundamentum, & cardinē huius doctrinæ, nec mireris quod ego etiam repetam. sunt ergo duo genera halituum: aliqui sunt halitus vaporosi, hoc est humidi, & ad humidam vergentes naturam; alij sunt halitus fumidi, hoc est, spiritosi, seu vapidi, subtiles, & sicci, & aduertas, quod sæpè monui, Aristotelem non dicere vt loquuntur vulgares philosophi, aliquos halitus esse essentialiter terram, sed alteratam; aliquos esse essentialiter aquam, sed aliena qualitate imbutā; hoc enim neque dicit Arist. neque est verum, sed dicit alium esse halitum vaporosum, alium fumidum: quorum alter humidus magis est, alter magis vapidus: ergo etiam sub terra, seu in terræ visceribus, calore interno ipsius terræ, & etiam reflexione radio- Non terra & aqua alteratam

...orum solis, excitantur halitus horum ...nerum; aliqui enim sunt vaporosi, alij ...midi.

Ista duo genera halituum faciunt duas ...ferentias corporum, quia & horum ...tura duplex est, ... duæ species eo...rum, quæ in terra ... sunt. quod ... sint fossibilia, ... metallica; fo... nos dicere ... esse minera... fermendo no... mineralis, ...plicissimè, pro ...nio eo, cuius ve... est sub terra, ... contra distin...guitur à metallo, ... metallicis. quæ...cunque enim per ignem funduntur in metallū, vt venę metallicæ, tam lapidosæ, quam terrestres, cuiusmodi etiam est magnes, & sunt aliæ venæ lapidosæ; ista omnia veniūt nomine metallorum: alia omnia comprehenduntur nomine fossilium, quia fodiendo terram inueniuntur, vel nomine mineralium, quia habent sub terra mineram. ista ergo duo genera corporum fiunt sub terra, ab his duobus generibus halituum.

Ab halitu sicco, seu vapido fiunt fossilia omnia, vt sunt illa lapidum genera, quæ non funduntur in metallum, & vt est sandaraca, & alia nominata ab Arist. dum enim ille spiritus siccus adhæret materię, & illam quasi ignit, seu adurit, cum ipse fit magis de genere ignis, & vapidus, consurgunt ista mixta, quæ dicuntur fossilia: vt minium, sulphur, & alia talia; ex quo intelligant filij artis, male se quærere, si Aristotelem sequi velint, materiam metallicam, in istis mineralibus, cum ista corpora fiant ex principijs longe diuersis; fiunt enim ex spiritu sicco, & vapido: metalla autem ex humido, & pingui; vnde frustra laborant in istis, nec vnquam extrahent, si Aristotelem audiunt, ex istis spiritum metallicum. Siue ergo ista concrescant in lapidem, siue in puluerem, siue in mineram, semper fiunt ex spiritu

vapido ... ret ma... non pro... illa, co... midum ...

tur. & maxime in lapidibus pro[illegible] tem in vnum coarctatur, & cor[illegible] ros, aut pruina, cum excreta [illegible] tem, antequam excreta fuerit [illegible] hac. Quapropter hæc sunt quæ[illegible] sunt autem vt non. potentia e[illegible] aquæ erat. est autem non simp[illegible] ex aqua facta propter quanda[illegible] sicut humores. neque enim sic [illegible] as, illud autem aurum: sed a [illegible] concreta exhalatione. singula[illegible] Quapropter & igniuntur omnia [illegible] habent. siccam enim habent exhalationem. & terram. Aurum autem solum non igni[illegible]tur. Commu[niter] igitur dictum est de omnibus his. sigillatim autem considerandum in [illegible] ea vnumquodque genus.

[illegible] siccita[illegible]scit, velut [illegible] hic au[illegible] generantur vt aqua. materia. Neque [illegible]sionem, hoc quidem [illegible] horum fiunt. [illegible] ascendentibus cir-

[illegible] hic vult Arist. qui cum adhæ[illegible] illam comburit, & fixat: [illegible] combustione, sed vera, cum [illegible]ctione; interuenit tamen hu[illegible] loquin non coniungerentur. Alia corpora generantur ab halitu vaporoso, & hæc sunt metalli[illegible]ca, siue sint fossilia, quia solum ex ve[illegible]na, quæ nascitur, funduntur metal[illegible]la. siue sint ducti[illegible]lia. quia nascantur metalla iam facta, & purgata, vt malleo possint duci: sicut ergo hic habeo cuprum, ex terra erutum, in montibus Mauri[illegible]nensibus, a me ipso collectum perfectum, & ductile; sicut alibi ex vena

Metalla sunt [illegible]

funditur; sic ergo intelligo Aristotelem quod aliqua metallica, sumpta prout na[scuntur, sint solum fusilia, non verò ductilia, alia nascantur ductilia, & perfecta. Omnia ergo metalla generantur in terra ex spiritu vaporoso, & humido. & nota diligenter, si vis in tuo opere sequi naturā, quo dicat Ar. generari metalla sub terra. Excitatur iste halitus in imis terræ partibus proportionatis, n[on] quæ enim quælibet terræ pars istum halitum emittere potest: vnde non vbique nascuntur metalla. Ve[rum] quod si locum inueniat, ex quo non possit expirare, maximè quia lapides offendat, siccos, & duros, ubi coarctatur ille halitus, & concrescit in superficie, & sicuti quando halitus, ne humidus, extra terram, seu ab illo operculo saxeo, constringatur ille halitus terra, fit ros, & pruina: sic si ab illo operculo saxeo, constringatur, adhæret illis partibus, seu glu[illegible] possit expirare, adhæret in modum roris, seu glu[tinosæ] substantiæ, & iste est Mercurius Philosophorum: & agente illo spiritu, ex concurrente nouo halitu, ex minera metallum. & hinc est, quod, quamuis sub terra, in imis partibus, fit facultas metallica, & transmittantur halitus metal[l]ici,

Metalla in [illegible]

Generatio metallica [illegible]

Mercurius philosophorum.

Materia metallica.

lici, si non adsit hoc operculum, quo halitus coerceantur, non generatur vena metallica, vt vidi ego in aliquibus montibus, sed tinguntur saxa spiritu illo metallico, & quasi circumuestiuntur subtilissimo amictu, venæ metallicæ nec vena lata, & copiosa facta est, quia non fuit aliquid, quod coerceret, & detineret halitus metallicos, ne elab rentur.

Vapida nō sunt apta metallum. Hic tibi copiosiora non dico, quia nō plura exprimit ars, nec plura dicit Arist. sed ex istis vide, ex quo materiam proportionatam extrahere debeas, ne frustra operam & oleum insumas. sic generantur metalla in visceribus terræ ex Aristotele, sic natura procedit. nunquam fit metallum, nisi ex isto halitu vaporoso; tibi omnia vapida suspecta esse debent. quia igniunt & adurunt. halitus iste metallicus, humidus est, & quamuis vbi nascuntur metalla, in illo monte sint copiosæ aquæ, isti tamen halitus non sunt aquei neque ex aqua educti, sed illa materia ex qua efflantur isti halitus, debet esse humida; & semper aquis immersa, vt tamen curam sequaris neque putes istos halitus esse factos ex aqua, quæ propter quandā passionē, seu alterationem, sit immutata, & alterata; neque enim sic fiunt, neque ex halitu aqueo fit æs, aut aurum, sed fiūt ex halitu proportionato metallico, qui halitus expirauit ex materia humida, & ideo detulit secum humiditatem, & ex frigore concrescit in ros, & gluten, & continuante minera actionem, firmatur in metallum; quod si ille spiritus, seu halitus educeretur ex materia sicca, esset nimis vapidus, & adureret, nec fieret metallum; hæc sunt, quæ tibi possum dicere ex hac Aristot. doctrina. *Halitus metallicus & qua.*

Finis Tomi Tertij Meteorologicorum Nicolai Cabei Societati IESV.